EPUSP – Escola Politécnica-Universidade de São Paulo
**[s.d.]** (197X)
Vilém Flusser

_____

**“Filosofia e evolução das ciências**
**Disciplina Nª 903**
**Teorias do Conhecimento**
**Prof. Willen Flusser”**

(Identificado conforme cabeçalho)

texto datilografado e mimeografado
(escaneado a partir do original mimeografado)

Conjunto incompleto:
**9 das 11 [apostilas], 87p.**
numeração contínua, a partir da aula [5]

| | |
|---|---|
| aula 1 (5f.) | Teorias do conhecimento |
| - | |
| aula 3 (7f.) | Teorias do conhecimento |
| - | |
| aula 5 (f.37-45) | As origens da ciência clássica na Grécia |
| aula 6 (f.46-52) | Parmenides e o nascimento da lógica. A medicina grega |
| aula 7 (f.53-57) | Anaxagoras e Demócrito. A procura de uma física. Sócrates e sua Dialética |
| aula 8 (f.58-66) - | a) Platão. O que é metafísica? b) Atitude Platônica em relação à ciência da natureza (physica) |
| aula 9 (f.67-74) | a) Aristóteles - Um sistema unitário de pensamento. b) A Física e a Metafísica de Aristóteles |
| aula 10 (f.75-79) | A biologia e a psicologia de Aristóteles |
| aula 11 (f.80-87) | O divórcio da Filosofia e da Ciência, em Alexandria |

**Ricardo Mendes**
2026.06.23

"FILOSOFIA E EVOLUÇÃO DAS CIÊNCIAS"

DISCIPLINA Nº 902

TEORIAS DO CONHECIMENTO - 2ª AULA

Prof. Willen Flusser

Cabe-me desenvolver, em substituição do Prof. Vargas, a história da teoria do conhecimento nos séculos 18 e 19. É obvio que enfocarei o problema de um angulo diferente do dêle. Não retomarei portanto simplesmente o fio da meada, naquele ponto no qual o Prof. Vargas o soltou, isto é em Leibniz, mas iniciarei a minha exposição com um leve esboço do caminho percorrido. Os gregos não tiveram, (e nisto divirjo do Prof. Vargas), qualquer disciplina que possa ser chamada "ciência" no significado exato do termo, embora tivessem elaborado várias teorias de conhecimento. Para sustentar esta afirmativa, passo a definir "ciência" como segue: É ela um argumento cujo assunto é a totalidade dos entes, que consiste de perguntas que demandam respostas quantificantes, e de respostas que são sentenças verdadeiras ou prováveis. Êste argumento é, como um todo, válido e não conclusivo. Procurarei elaborar um pouco os conceitos contidos nessa definição mais tarde. Afirmo portanto que os gregos não desenvolveram êste tipo de argumento. Argumentaram, é verdade, a respeito da totalidade dos entes, mas não na forma acima descrita. Tampouco existia êste argumento durante a idade média, seja ela cristã ou islâmica, nem existia ou existe em qualquer parte do mundo salvo como desenvolvimento do argumento que se iniciou com o Renascimento na Europa. A ciência é uma disciplina exclusivamente ocidental e moderna. É ela resultado de uma determinada maneira do homen encontrar-se a sí mesmo. Considerem a situação na qual o homem se encontra para pensar cientificamente:

É a situação do sujeito encarando objetos e procurando abarcá-los pelo conhecimento. Isto parece óbvio, porque é exatamente a situação na qual nós nos encontramos. Mas os gregos e medievais estavam em situação diferente. Os gregos viviam em íntima união com a natureza, "physis", que vivenciavam como animal gigantesco do qual eram órgãos. Aquilo que chamamos "ciência grega" é, com efeito, a tentativa do homem de encontrar-se a sí mesmo na natureza. Os medievais viviam para o mundo do além, do qual participavam com suas almas. O mundo dos sentidos não passava de escola de almas, e aquilo que passa por "ciência medieval", é, com efeito, a tentativa de aprender a arte de morrer, "ars morriendi". Nestas situações existenciais não podia ter surgido a ciência como coincidência de opostos, já que a oposição não existia. É óbvio que muitos argumentos gregos e medievais foram incorporados na ciência, e que neste sentido ela tem precursores. Mas o clima existencial da ciência é diferente. Direi que o clima é de ódio, e que a meta da ciência é o aniquilamento dos objetos. Procurarei definir os termos "ódio" e "aniquilamento". Direi que ódio é aquele movimento pelo qual procuro diminuir o âmbito do outro. Êste meu ódio transforma o outro em objeto, isto é em algo restrito, definível, e enquadrável em determinado lugar e instante. Se meu ódio fôr universal, transformarei o mundo em conjunto de objetos. E direi que aniquilamento é a absorção total do outro transformado em objeto, isto é a manipulação do objeto pelo sujeito até que o objeto fique inteiramente marcado pelo sujeito. Um objeto assim manipulado se chama instrumento. A ciência é o método do ódio universal e tem por meta o aniquilamento do mundo. Em virtude desse método o mundo se transforma progressiva

mente em conjunto objetivo, e a meta se realiza na medida em que aniquilamos os objetos ao manipularmos um número crescente e fabricamos instrumentos. A ciência terá alcançada a sua meta, quando o mundo estiver transformado em conjunto de instrumentos, isto é em aparelho.

Infelizmente não cabe discutir neste curso as razões que criaram o clima de ódio que deu origem a ciencia moderna. Basta dizer que estao relacionadas com a perda da fé no transcendente, e com a simultânea dúvida no mundo dos sentidos. O homem se encontrava lançado em situaçao absurda, porque em situaçao sem significado. No entanto não se dispos a aceitar a situaçao absurda, com execeçao de espíritos isolados como Pascal, mencionado pelo Prof.Vargas. Em vez de duvidar de sí mesmo,da sua própria falta de fundamento, e do seu destino para a morte, preferia duvidar da situaçao, para nega-la. Extrapolava assim a dúvida, para tornar suportável o absurdo. A recusa de duvidar-se de sí mesmo, chama-se "humanismo". A ciência é a dúvida extrapolada. A sua meta é portanto humanizar o mundo objetivo, para que deixe de ser absurdo. Em outras palavras, a meta é construir uma muralha chineza em redor do homem, composta de instrumentos , e destinada a tapar a visao da morte.

Quando a dúvida se freia no seu movimento interior surge a coisa pensante como o indubitável. Esta coisa consiste de conceitos organizados em estruturas chamadas pensamentos. Conceitos sao elementos discretos,como pedras ou cifras da aritmética, e nao confundem entre sí, quando bem definidos. Pensamentos sao vários conceitos ligados entre sí por regras . A coisa pensante é um lugar geométrico de conceitos ligados por regras. E esta coisa procura doravante adequar-se à sua circunstância que a cerca e da qual duvida. É óbvio que o que procura fazer é adequar seus conceitos a algo. E é igualmente óbvio como deve ser êste algo, para ser adequável aos conceitos: a saber deve consistir de pontos. Em outras palavras a circustância da coisa pensante deve consistir de coisas extensas que as compõem de pontos. Assim a coisa pensante projeta a sua própria estrutura sôbre a sua circunstância para poder adequar-se a ela. E a adequaçao de conceitos a pontos é, como sabemos, a linguagem da geometria analítica, que passa doravante a ser a linguagem da ciência, isto é do conhecimento.Descartes diz, inautenticamente, que esta adequaçao de conceitos claros e distintos a pontos é possível graças à ajuda divina. Mas ao ter elaborado a geometria analítica, superou com efeito esse Deus transformado em instrumento do conhecimento. E quando Newton diz ser Deus um matemático, identifica, inconscientemente, a estrutura da coisa pensante com Deus. A ambos falta a coragem de tirar a última consequência do humanismo, a saber o endeusamento do homem.

A coisa pensante, ao lançar-se contra a sua circunstância,imprime sôbre esta a sua estrutura, e isto significa que formula perguntas que esperam por respostas na linguagem da geometria analítica, isto é quantificáveis. E assim que deve ser compreendido Galilei ao dizer que a natureza é livro escrito em algarismos. Nao é mistério, é charada, e pode ser decifrada. A ciência pura é o deciframento progressivo da charada, e a ciência aplicada é a superaçao da charada. A ciência pura consiste protanto de sentenças que explicam a charada. É sòmente a nossa geraçao que começa a perceber ser a charada da nossa própria construçao, e esconder-se a sua chave no nosso pensamento. Urge considerar como a ciência explica a charada, e isto é o tema dêste curso.

As sentenças explicativas da ciência desenvolvem-se em dois níveis de significado. No primeiro nível as sentenças contêm termos tidos como observáveis. É o nível da experiência na qual se formulam as chamadas leis da natureza. No segundo nível as sentenças contêm termos não observáveis. É o nível das hipóteses no qual se formulam teorias. A diferença entre termos observáveis e teoricos, entre termos como "esta mesa" e como "um complexo de Édipo" é o tema da teoria do conhecimento do iluminismo. Com efeito, se não conseguirmos definir satisfatòriamente a observação, a ciência passa a ser uma explicação teórica, isto é, alienada do nível vivencial da realidade. E se não conseguirmos autorizar satisfatòriamente a passagem da observação para a teoria, a ciência passa a ser mera técnica pragmática, sem o mínimo valôr para o conhecimento. Consideremos portanto porque a ciência discorre em dois níveis.

As perguntas que dão origem à ciência exigem respostas quantificáveis. São respostas que devem ser reduzíveis à unidade. Quero saber com que velocidade cairá esta pedra. Devo portanto observar como cai esta pedra. Assim surgem as sentenças observacionais, isto é sentenças contendo termos como "esta pedra". Mas respostas quantificáveis devem também ser generalizáveis. Quero também saber com que velocidade cairam e cairão todas as pedras. Devo portanto generalizar o termo "esta pedra". Assim surgem as sentenças teóricas, isto é sentenças que contêm termos como "campo gravitacional da Terra". As próprias perguntas que dão origem à ciência exigem a duplicidade de níveis. Uma ciência que consista apenas de sentenças observacionais não proporciona conhecimento, porque a matemática não funciona adequadamente. E uma ciência que consista apenas de sentenças teóricas não adequa a coisa pensante à coisa extensa. É por isso que a problematicidade da ciência como disciplina a um tempo empírica e racional já está contida em germe nas perguntas que lhe dão origem. O iluminismo dá-se conta dessa problematicidade. Oscila constantemente entre empirismo e racionalismo e não consegue sintetizar êstes dois aspectos, pela simples razão de não serem, na minha opinião, sintetizáveis. Desemboca, em consequência, de um lado num racionalismo radical que nega à experiência qualquer valôr epistemológico, e nega protanto a ciência como método de conhecimento. E desemboca, do outro lado, num empirísmo radical, que nega à razão qualquer valôr epistemológico, e nega portanto qualquer conhecimento, inclusive o científico, obviamente. Mas a ciência ignora, soberana, estas objeções filosóficas e continua no seu avanço. É por isto, e para salvar a filosofia de uma eclipse total pela ciência, que Kant vai formular o seu criticismo no fim do século 18. Mas esta tentativa de transformar a filosofia em ancila da ciência será o tema da próxima aula.

Formulo portanto duas perguntas: O que é observação? e o que me autoriza de passar dela para a teoria? Iniciarei pela resposta empirista dada por Locke. O intelecto é uma tabula rasa na qual se imprimem observações transmitidas pelos sentidos. Essas informações que recebo são de duas qualidades. As primeiras qualidades são matemáticas como forma, magnitude, posição, e número. As seguindas qualidades são psicológicas como côr, cheiro e gosto. As primeiras são objetivas e verdadeiras, as segundas subjetivas e enganadoras. A ciência trata das primeiras qualidades, e pode, pelo método da indução, formular sentenças teóricas a partir dessa observação das primeiras qualidades. Porque são verdadeiras as primeiras qualidades ? Locke não responde, mas é óbvio porque: porque assim a coisa pensante se projeta sôbre o mundo. E por que é a indução um método válido? Aparentemen

te porque funciona. Locke parece portanto solucionar o problema, mas na - realidade consegue apenas mascara-lo. O argumento é continuado por George Barkeley. As sensaçoes lockeanas sao tudo que existe. Ser significa ser percebido, isto é observado. A ciência trata das coisas percebidas, isto é do próprio pensamento. O mundo exterior nao existe. Empirismo consequente é puro idealismo. A ciência começa adquirir ares de tautologia. Diz Berkeley - com efeito que observaçao é tudo. Hume dá o golpe de graça. As sensaçoes - sao tudo, e além disto nada nos autoriza e induzir dêles qualquer generalizaçao significativa. O que nos parece constituir as cadeias de causa e efeito, nao passa de um costume criado pela repetiçao das sensaçoes no nosso intelecto. O fato de ter nascido o sol milhares de vezes, nao nos autoriza de generalizar e dizer que nascerá amanha, embora tenhamos essa crença nao razoável. A ciência se restringe às sentenças observacionais, tem apenas valôr pragmática, e seu valôr como conhecimento é nulo. Em resumo, é a seguinte a posiçao radical empirista: só existem sensaçoes observadas, e nada nos autoriza a induzir qualquer sentença teórica dessa realidade. A ciência é um esforço absurdo.

Darei agora a resposta racionalista a minha pergunta. Baseare esta resposta sôbre Leibniz e Wolff, embora possa eu dizer que o continente - europeu do século 18 em contraste com a Inglaterra, esteja todo êle banhado por êste racionalismo. A razao, longe de ser tabula rasa, como querem os empiristas, é uma organizaçao perfeita, uma máquina perfeita que produz pensamentos. Mas uma máquina fechada sôbre si mesma. Nada recebe de fora. Nao dispoem, como diz Leibniz, de janelas. Aquilo que chamamos de observaçao nao - passa de uma interpretaçao errônea de alguns de nossos pensamentos. Portanto o problema da induçao nem surge. Pensamentos válidos sao aqueles que obedecem às regras da razao, e estas são dedutivas. A ciência é um argumento - válido, desde que se restrinja a essas regras dedutivas. As sentenças aparentemente observacionais que formula são na realidade deduçoes de sentenças gerais fornecidas pela razao rigorosa. Mas é curioso observar que o racionalismo nao se dá conta que com esta afirmativa liquida a ciência como fonte de conhecimento. Será apenas Kant que mostrará que todo conhecimento analítico como aquele postulado pelo racionalismo é um conhecimento improdutivo. Pelo contrário os racionalistas são otimistas quanto ao mundo em geral, e quanto à ciência em particular, sem a mínima razao, se formos acreditar nos seus argumentos. Êste otimismo se explica pela curiosa tese leibniziana da harmonia pre-estabelecida. O universo seria, de acôrdo com essa tese, uma espécie de conjunto de relógios que marcam todos exatamente a mesma hora. Êstes relógios são todos mentais, são razões minúsculas ou maiores. Chamam-se "Mônadas sem janelas" êsses átomos espirituais e razoáveis. Dada a harmonia pré-estabelecida, diz-nos a ciência sentenças verdadeiras sôbre o mundo, embora nao possa observa-lo. São verdadeiras essas sentenças, porque resultam do mesmo mecanismo ao qual obedece o mundo. E é por isso que a ciência funciona, e é por isto que êste é o melhor dos mundos possíveis. Esta tese leibniziana nos parece extremamente artificial e ad hoc construida, para salvar tanto a razao quanto a ciência, até que nos aprofundemos um pouco nela. Depois verificaremos, que ela é muito mais honesta que o empirísmo. Com efeito, admite - ela, embora de maneira curiosa, que o mundo do qual trata a ciência, foi projetado pelo próprio pensamento científico, e que ciência é descoberta do — pensamento por sí próprio no pano vazio do mundo externo. O otimismo do racionalismo mascara apenas a sua profunda verdade: a ciência é uma disciplina pré-formulada pela dúvida extrapolada, e é neste sentido que o mundo estudado pela ciência é efetivamente sincronizado com o pensamento de tal ma-

neira, que esta não precisa observa-lo para formular sentenças verdadeiras a seu respeito. Mas se tomarmos o racionalismo ao pé da letra, a ciência passa a ser apenas teoria. O milagre do funcionamento da ciência aplicada passa a ser inteiramente inexplicável. Mas êste problema ainda não surge na época do iluminismo.

Observem como o iluminismo solapa as próprias bases da ciência como argumento. Defini a ciência, no início desta aula, como argumento válido que contém sentenças verdadeiras. O empirísmo iluminista solapa a validez do argumento. O racionalismo iluminista confere ao termo "verdade" um significado independente da observação, portanto um significado negativo ao progresso da ciência como argumento não conclusivo. Pode portanto, parecer que as teorias de conhecimento do iluminismo liquidarão com a ciência e desembocarão em idealismo puro. Mas é exatamente o contrário que acontece. A ciência, (e isto significa no século 18 principalmente as ciências físicas e a astronomia), ignora os argumentos teoricos e continúa desenvolvendo disciplinadamente o seu discurso. E alastra-se, talvez como resultado do divórcio entre filosofia e ciência, um materialismo radical entre os cientistas e a inteligência menos aprofundada em filosofia. Nomes como Lamettrie, Holbach, Diderot representam esta tendência quase-filosófica, mas é figura de Laplace que escolhi para iluminá-la. Êste materialismo representa no fundo a recusa de considerar-se os argumentos da filosofia, já que estão em flagrante contradição com os resultados da ciência, que são afinal, palpáveis. Inverte portanto o problema. Não aceita mais como realidade primeira a coisa pensante, isto é aquilo que formula as perguntas que dão início à ciência, mas aceita como realidade primeira as respostas que a ciência fornece.

A realidade passa a ser aquele conjunto de pontos a respeito do qual a ciência fala. E êste conjunto de pontos passa à ser chamado "matéria" doravante. Não existe, portanto materialismo antes do iluminismo, e a tentativa de considerar certos pensadores gregos, (como Democrito) como materialistas, e anacronismo. Matéria é algo que se torna concebível sòmente depois de Descartes, a saber é a coisa extensa.

O materialismo procura simplesmente fazer esquecer que foi a coisa pensante que projetou a coisa extensa. Todo materialismo, mas especialmente o materialismo do século 18, é uma metafísica invertida e insustentável tanto ontològicamente como epistemològicamente, porque ignorte o problema do ser, e torna completamente impenetrável o problema do conhecimento. Não pode ser tomado a sério filosóficamente, mas apenas como tendência importante da história do pensamento. Atualmente o materialismo é também anti-científico, mas no século 18 parecia ser a consequência necessária para quem depositava a sua fé na ciência como conhecimento. No fundo era e é o materialismo uma forma de fé, e argumentos filosóficos não o atingem.

Mas, se concebido como fé, é o materialismo curiosamente estéril existencialmente. Foi para ilustrar essa esterilidade que escolhí Laplace como exemplo. A realidade consiste de pontos, imaginados como bolinhas duras, unidos por fôrças, imaginadas como elásticos esticados. Se eu pudesse conhecer, num dado instante, a posição de todas bolinhas, e a tensão de todos elásticos, poderia reconstituir todas as situações passadas, e prever todas as situações futuras. Seria onisciente. E claro que estamos no reino da pura mitologia. Bolinhas e elásticos, são mitos. E quem é êsse ser onisciente, que tipo de bolinha é êle, e com que elásticos está unido as de --

mais bolinhas? Mas deixando isto de lado, é impressionante a futilidade dessa oniciência toda. Não me interessa absolutamente conhecer a posiçao das bolinhas. O que interessa é saber se encontrarei a mulher que amo, ou se -- conquistará a India a Cachemira, ou se há uma regra que distribui os números primos na série natural dos algarismos. São exatamente estas perguntas que o materialismo setecentista ignora. A oniciência do materialismo é ignorância total, se eu fôr a me interessar existencialmente.

Estas considerações, provocadas inadvertidamente pelo materialismo do tipo laplaciano, problematizam toda a ciência como fonte de conhecimento existencialmente significativo. E é pois esta a situaçao na qual o iluminismo desemboca: filosoficamente é ela o empirísmo cético radicalmente -- idealista, ou o racionalismo analítico igualmente idealista. Pseudo-religiosamente é ela o materialismo sem interesse existencial, portanto absurdo. E cientificamente é ela o avanço da ciência a despeito de tudo, preparando a revoluçao industrial, e com isto uma mudança radical na circunstância humana. Nesta situaçao aparentemente sem soluçao surge a figura gigantesca de Kant, que será o tema da próxima aula.

----oOo----

"FILOSOFIA E EVOLUÇÃO DAS CIÊNCIAS"

DISCIPLINA Nº 903

TEORIAS DO CONHECIMENTO - 3ª AULA

Prof. Willen Flusser

O problema que enfrentarei hoje será o de uma luta desesperada contra o tempo. A saber, como tratar em algumas dezenas de minutos da teoria de conhecimento do romantismo sem dizer apenas generalidades banais e chatas. Resolvi, para enfrentar êsse problema, de recorrer para uma técnica impressionista. Darei algumas pinceladas, e espero que a impressão geral do quadro pintado evocará algo em sua mente.

Definirei como romântico aquêle clima existencial no qual a humanidade ocidental se encontra depois da derrocada do iluminismo. Isto é chamarei de românticos os últimos cento e setenta anos. E direi que êste clima é caracterizado pela perda da fé na razão como instrumento adequado à captação da realidade e pela tentativa de substituir a razão por outra faculdade. Mas o que caracteriza ainda mais o romantismo é o fato de ser empreendida essa tentativa de substituir a razão de uma maneira intelectual, de modo que podemos dizer que o romantismo é a razão investida contra si mesma. Ou, para recorrermos a um termo tìpicamente romântico, o romantismo é razão alienada. É portanto a partir dessa alienação da razão que atacarei o problema. Mas antes uma palavra em defêsa da extensão temporal incomum que dei ao romantismo. Geralmente é chamada de romântica a época que mede aproximadamente entre a revolução francêsa e a revolução de 1848, isto é, de Hegel até Marx e Darwin. Extendi o termo até os nossos dias, porque vejo uma continuidade ininterrupta no desenvolvimento do pensamento, e mais especialmente no desenvolvimento da teoria do conhecimento. Há òbviamente, momentos mais românticos e menos românticos nessa época muito longa, e há mesmo voltas para o iluminismo, como o é por exemplo o positivismo comtiano. Mas é difícil imaginar algo mais romântico que o existencialismo da atualidade. Não receiem os senhores que vou extender as minhas considerações até os nossos dias, no entanto.

Disse que romantismo é o clima da razão alienada. O termo "alienação" é hegeliano e surge no seguinte contexto: A realidade é, como vimos, um processo de realização progressiva. O que se realiza? O espírito absoluto. Dizer que a realidade é uma realização é uma contradição de termo. A essa contradição é, com efeito, a mola que propele o processo. O mundo não é real, mas tende a ser real pela contradição que lhe é inerente. Será real o mundo, quando o espírito absoluto se tiver objetivado. A realização progressiva pela contradição chama-se dialectica histórica e pode ser visualizada da seguinte maneira: No início do proces-

ao sò somente há espírito subjetivo, isto é, há pensamento. Mas o pensamento é sempre um pensamento de algo. Exige um objeto pensado. O pensamento estabelece portanto de si algo que lhe é oposto. Chamemos de "matéria" êsse algo. E digamos que o pensamento é a tese, que estabelece de si a sua própria antítese para ter objeto. E digamos que ao pensar o pensamento procura superar a sua própria antítese pelo conhecimento. O conhecimento é a superação dialéctica da matéria pelo pensamento. No conhecimento a matéria vira pensamento, mas não deixa de ser matéria por isto. Superar significa cancelar, e nêste sentido a matéria é cancelada pelo conhecimento. Mas superar significa também elevar para novo nível, no qual o superado é guardado. Em alemão "aufheben" significa guardar algo. A matéria é portanto, nêste sentido, guardada em novo nível. O conhecimento é a síntese entre pensamento e o seu objeto. Nessa síntese que é resultado da tese, (pensamento) e da antítese (matéria), o pensamento se objetivou parcialmente. Mas a síntese, sendo também pensamento, exige novo objeto. Vira nova tese e cria nova antítese de si mesmo. E surgirá um novo conhecimento em nível mais alto, que será nova síntese, isto é, espírito ainda mais objetivado. Assim o espírito avança de síntese para síntese, de conhecimento para conhecimento. Nêste processo torna-se sempre menos subjetivo, e mais objetivo. O último estágio dêsse processo dialéctico será o conhecimento absoluto. Tudo que é conhecível será conhecido. Nêste estágio o espírito será totalmente objetivado, e o mundo terá sido realizado. Com efeito, realização do mundo é sinônimo de conhecimento. Ao conhecer a natureza, a ciência a realiza. É portanto ingenuo perguntar se a natureza estudada pela ciência é real, e Kant tem razão nêste ponto. Ela se torna real na medida em que se torna conhecida. Com efeito, ao ter a humanidade ocidental evoluido a ciência, alcançou um estágio no processo da dialéctica histórica, no qual êste se desenvolve com rapidez sempre crescente. É pela ciência, principalmente, que o espírito se objetivará para realizar o mundo. A ciência é o método mais poderoso de conhecimento, isto é, ela humaniza a natureza e nêste sentido objetiva o espírito absoluto.

Num dado momento histórico a situação é a seguinte: o espírito se objetivou parcialmente numa forma que se chama espírito do tempo (Zeitgeist). Representa a última síntese alcançada até agora. Essa síntese que é o Zeitgeist é objetivada na forma da sociedade. A antítese dessa sociedade é a natureza. Ao procurar conhecer essa natureza, ao fazer ciência, a sociedade se torna tese do novo passo da história em curso. A sociedade é portanto, em cada dado instante o espírito mais perfeitamente objetivado, e o seu govêrno é a própria encarnação do espírito absoluto no seu atual desenvolvimento. Trata-se de um endeusamento do govêrno. Quanto à ciência, ela muda òbviamente de síntese para síntese, porque o conhecimento se processa em níveis sempre mais elevados. A ciência pode

ser compreendida apenas como função de uma dada sociedade. Mas a estrutura da ciência é constante, porque é sempre o mesmo espírito que se realiza por ela. E a estrutura do espírito, que é a lógica formal, isto é: as regras do pensamento. É por isto que o hegelianismo é chamado de "Panlogismo". Com efeito, tudo que é real é lógico, e tudo que é lógico é real, e as duas proposições são intercambiáveis.

Embora a sociedade como Zeitgeist seja o espírito objetivado num dado momento histórica, não é ela monolítica, mas nela própria funcionam as tensões do processo dialéctico que ela supera. Há, na sociedade, tendências reacionárias que representam estágios superados, e tendências progressistas, que apontam a nova sociedade a evoluir mais tarde. Mas há também tendências que se recusam a participar do espírito do tempo, isto é, da sociedade. São as tendências alienadas e estão, como diz Hegel, condenadas à morte. Pairam como que irônicamente por cima, ou por baixo, do processo histórico, que é o processo do conhecimento. Nada conhecem, e nêste sentido não vivem. Mas são, em certo sentido, produtos do processo dialéctico e necessários para êle. Porque é nêsses espíritos alienados que a situação histórica se reflete. De certa forma Hegel defende a filosofia alienada, embora a sua seja òbviamente uma filosofia "angagée", porque participa do processo do conhecimento.

Umas poucas palavras sôbre Marx, antes de continuar o argumento. Não há grande diferença entre Hegel e Marx, a meu ver, embora Marx procure inverter o hegelismo. Para êle a matéria é a tese, e o pensamento como antítese da matéria, é uma supra-estrutura que a matéria expeliu de si mesma para conhecer-se a si mesma. Embora essa inversão dificulta a compreensão do conhecimento, porque não explica satisfatòriamente como o pensamento surgiu, facilita a compreensão das diversas fases do desenvolvimento da sociedade. A sociedade, essa matéria humanizada, se desenvolve como consequência das regras da economia que é o campo no qual o espírito se bate contra a matéria que lhe é tese. E a ciência é o método mais eficaz nêsse combate, porque resulta em tecnologia. Como disse, a diferença é pequena, porque o que interessa não é a origem, mas a meta. E esta é a mesma. O que Hegel chama de espírito objetivado, Marx chama de sociedade comunista, mas é a mesma coisa. A sociedade comunista é a sociedade do conhecimento absoluto, o fim da história portanto. Nela tudo será ciência, e tudo será liberdade, porque liberdade é o conhecimento da necessidade, isto é, necessidade superada hegelianamente. O endeusamento hegeliano do govêrno é conservado por Marx, embora na sociedade comunista não haverá govêrno. Esta, por ser perfeita, se governará automàticamente, como aliás tudo será automático nessa sociedade. Se foi dito que a liberdade que Hegel promete é o direito de obedecer-se à Polícia, o mesmo pode ser dito a respeito de Marx com força ainda

mais grande. E esta visão terrível do futuro, que é a realização perfeita do aparelho no qual tudo será automático e nada restará a fazer a não ser consumir - produtos, esta visão é vivenciada no século passado - como o paraíso.

Em Marx o conceito da alienação é um pouco diferente do hegeliano. Pelo conhecimento o homem cria instrumentos que são natureza humanisada. Mas êstes - instrumentos podem voltar a condicionar o homem, ao - invés de libertá-lo. O que acontece é que o homem se aliena dos seus próprios instrumentos e surge uma situação na qual o proletariado é oprimido pelos próprios instrumentos que criou, porque êstes caíram nas mãos dos seus opressores. Mas no fundo é esta alienação a mesma da hegeliana, embora Marx não fassa uma defêsa dela. E, no fundo, ironia essa alienação, embora talvez ironia do destino.

Disse que o romantismo é uma alienação da razão, e iniciei a exposição por dois sistemas eminentemente razoáveis. Não há contradição nisto? Não creio, porque era preciso exagerar a razão ao máximo, para - poder ironizá-la, e nêste sentido são Hegel e Marx representantes típicos do romantismo. Com efeito, os - seus sistemas, por serem tão exageradamente razoáveis são sistemas alienados da realidade. Há um ar de loucura em redor dêsses sistemas, e a reação, inclusive no senso hegeliano e marxista do termo, não tarda. Mencionarei apenas a schopenhaueriana. Ao aparente otimismo de Hegel opõe um pessimismo. O mundo tende, isto é, quer, e é portanto vontade. Mas querer é carência, querer é não ter o querido, é sofrimento. O mundo é sofrimento. E quanto mais quer o mundo, quanto - mais se desenvolve, tanto maior é o sofrimento. Os sábios hindús já sabiam disto. Nesta sua paixão, nessa sua tendência passional, o mundo se fragmenta pelo - "principium individuationis". O mundo se nos apresenta fracionado em individualidades. É um teatro dentro do qual estamos, e nêsse teatro há diversas personagens, diversos atores. Mas todos atores representam a vontade sob máscaras diferentes. O que faz Hegel, e - com efeito o que fazem tôdas as disciplinas do conhecimento, inclusive a ciência, é tomar a sério essa representação enganadora. É por isto que o conhecimento nos faz sofrer sempre mais, por que nos engloba no mundo - das aparencias e nos aliena da realidade que é a verdade. O conhecimento em geral, e a ciência em particular, é loucura. Dentro do mundo da representação reina a - causalidade. Um indivíduo aparente segue pela ordem - causal a outro. Com efeito, a causalidade é a única categoria kantiana que, para Schopenhauer, se salva. E a causalidade é justamente a maneira como sofremos, é o destino. O pensamento, sendo discursivo, isto é, predicativo, isto é, causal, é o supremo sofrimento, porque é alienação da vontade. Não é pelo conhecimento nêste sentido que conheceremos a realidade. Mas podemos co - nhecer a realidade imediatamente, de forma concreta, isto na forma da vontade não individualizada. E êste co-

nhecimento a música nos proporciona. Na música estamos em contacto concreto com a realidade, e é por isto que a música nos liberta da causalidade. Porque a vontade não é causal, ela não tem fundamento. "Der wille ist grundlos". Nêsse sentido o conhecimento passa a ser algo não discursivo. A arte abstrata e concreta são consequências da cosmovisão schopenhaueriana.

Para dizer algumas palavras apenas sobre Nietzsche. Schopenhauer é pessimista, porque perdeu tôda fé na razão e na ciência, e porque a vontade é para êle - sofrimento. Nietzsche é digamos otimista pelas mesmas razões expostas. Nietzsche aceita o sofrimento, ama o destino, "Amor fati". E detesta a razão, e aceita com prazer que ela seja inoperante. A arte é melhor que a verdade. A ciência conhece apenas o eterno retorno do sempre idêntico, mas quanto à vontade do poder, que é tudo, ela se cala. É verdade que o eterno retorno do sempre idêntico é a vontade do poder em sua manifestação, e nisto a ciência é uma arma da vontade. Mas ela mascara essa sua função, ao se dar ares de ser objetiva, isto é, independente da vida. A ciência tem apenas valor pragmático como instrumento da vontade. A máxima realização da vontade, o superhomem, a besta loira, o homem que gosta de sofrer e ama o destino, despreza a ciência, porque ela é o fruto do nihilismo. Com efeito, a civilização ocidental é nihilista desde platão e por culpa do cristianismo, porque para ela a realidade está no pensamento, isto é, no nada. A verdadeira realidade está na vida, nêsse campo da vontade em busca sempre frustrada. E é por isto que nessa situação nihilista pensar que o eterno retorno do sempre idêntico é - também vontade do poder é o pensamento mais difícil. A ciência tapa a visão da vontade, porque salienta o retôrno. Uma ciência a serviço da vontade, uma ciência - meramente pragmática, por assim dizer uma ciência do artista, é a arma do superhomem na sua luta pelo poder na qual se destaca do rebanho.

Não discutirei o pragmatismo americano, porque êle está contido no sistema nietzscheano. Apenas não - tira as conclusões óbvias que Nietzsche tira. Ao dizer que a verdade é aquilo que funciona, diz o pragmatismo com efeito que arte é melhor que verdade, embora não o formule nestas palavras. Como teoria de conhecimento é o pragmatismo um Nietzsche acanhado. Mas os seus efeitos éticos são inteiramente diferentes. Longe de desprezar o rebanho, crê o pragmatismo que funcionam. Não sendo, no entanto, a ética o tema dêste curso, passo - por cima.

Qual é o efeito de tudo isto, e de muitas tendências que não posso mencionar sôbre a ciência mesma? Mencionarei apenas três, o darwinismo, o freudismo e a física einsteiniana. O fundamento do darwinismo é, a meu ver o seguinte: O mundo é uma tendência que se realiza em luta. São diversas vontades de viver e de sobreviver que se lançam uma contra as outras numa concorrência brutal e ferrenha. Nessa luta as diversas in[illegible] que são [illegible],

carnações da vontade de viver, que são os seres vivos, crescem, se fortificam e se complicam. Adaptam-se sempre melhor para a luta. Assim surgem os diversos órgãos do corpo, as incríveis complicações que são as armas de ataque e defêsa como nervos, ossos e garras. E a última arma, a mais terrível é o pensamento que surgiu com o homem, essa espécie biológica mais evoluida. É graças ao pensamento, que é uma arma na luta pela sobrevivência, e é significativo apenas nêste contexto, que o homem subjuga a natureza e os outros seres vivos. A paleontologia e a embriologia confirmam essa estrutura fundamental do darwinismo, e é por isto que êle explica maravilhosamente bem a multiplicidade das espécies existentes. Tôdas elas são resultado de uma luta histórica, e cada espécie existente representa o que é do mais bem adaptado para a luta. Notem como Hegel e Schopenhauer encontraram uma síntese surpreendente no darwinismo, com efeito uma síntese insuspeita por Hegel. O marxismo necessita de muita ginástica para adaptar-se a esta visão do mundo. E é quase incrível atualmente que os nossos avós vivenciavam essa cina sangrenta do darwinismo com otimismo.

Darwin é um biólogo, trata apenas dos seres vivos, e não faz filosofia. Mas tôda uma corrente filosófica se inspira nele. Mencionarei apenas ràpidamente Bergson e Teihard de Chardin. Para Boergson o conhecimento racional é o opôsto do élan da vida. É pelo instinto animal que conhecemos. O conhecimento científico é apenas conhecimento do espaço, e do tempo próprio do espaço. O instinto conhece a duração, e é pela intuição que conhecemos. Para Teilhard o mundo todo vive. Não há distinção ontológica entre pedra e planta, e entre planta e homem. O mundo da física é o mundo da vida primitiva, o mundo do pensamento é o mundo da vida evoluida. A meta do mundo é êsse mundo do pensamento, a noosféra. A nea o Deus do Cristianismo se realizará definitivamente. Por sermos, como homens, parte dêsse processo vital, somos uma imitatio Christi.

Infelizmente restam-me poucas palavras quanto a psicanálise e a Einstein. A nossa mente consiste de dois compartimentos, o consciente e o inconsciente. O consciente é a última síntese alcançada hegelianamente. Mas no subconsciente tôdas as tendências ultrapassadas são guardadas. O nosso consciente surgiu do inconsciente por um processo levemente hegeliano, mas inspirado pela vontade schopenhaueriana, chamada "libido" nêste contexto. Uma análise do subconsciente revelará que tôda a história não apenas da humanidade, mas do mundo, está sempre presente em nossas almas. Nascemos já carregados de todos os feitos e sofrimentos do passado, chamados "arquetipos", e que são equivalentes do pecado original do cristianismo. Êste tipo de psicologia, que tem certos efeitos pragmàticamente verificáveis, influencia profundamente a filosofia na forma do existencialismo.

Quanto ao mundo de Einstein direi apenas que a

física era òbviamente a última disciplina científica a romantizar-se. Mas um mundo como conjunto de campos no qual processos tendem a realizar-se é òbviamente um mundo nietzscheano. Os átomos são vontades que chegaram ao poder em campo. E a física penetra surpreendentemente o tecido das representações schopenhauerianas, para desvendar a vontade. É por isto que a causalidade se problematiza nessas profundezas, e é por isto que observador e observado se confundem pelo princípio heisenbergiano. O mundo passa também a ser um processo irreversível, e sua meta é o suicídio schopenhaueriano. Esta visão einsteiniana do mundo, que não é mais a visão, por não ser representável schopenhauerianamente, tem por sua vez influência decisiva sôbre a filosofia da atualidade, que infelizmente ultrapassa o escopo dêste curso.

Talvez me será dada a oportunidade de alongar um pouco os pontos esboçados ràpidamente nesta exposição lamentàvelmente truncada numa quarta aula. Por enquanto agradeço a sua atenção e quero exprimir o prazer que me deram estas exposições no seu ambiente.

## 5º) aula - As origens da ciência clássica na Grécia

### a) A idéia de natureza entre os gregos

Vamos hoje iniciar uma série de aulas sôbre a Histó ria da Ciência, porque, comojá dissemos, considerando a Filosofia da Ciência, como uma reflexão sôbre a atividade humana que chamamos Ciência, não a poderemos compreender se não a visualizarmos dentro do âmbito de tôdas as atividades humanas que é a História.

A Ciência, como ela é hoje entendida, só pode encontrar condições históricas de estabelecimento, no fim da Idade Média, com o advento do clima de opiniões que formaram o que hoje chamamos de Renascimento. Entretanto, as raízes dessa atividade cientifica aprofundam-se até muito antes, e atingindo a época que Karl Jaspers (1) denominou "época-axial", isto é, cêrca de 800a 500 A. C..

Naquela época, já tinham os gregos conseguido, desenvolver sua lingua a um gráu de alta elaboração comunicando-lhe uma estrutura suficientemente complexa para que fôsse possivel surgir dela, como uma necessidade do espirito, a pergunta: Que é a natureza? Para êles a natureza (physis) tinha o significado, não de conjunto de coisas, como o tem para nós, porém, o de principio ou interioridade das coisas. É o significado que torna a palavra " natureza " na frase: " A natureza da madeira é tal e tal... " Desta forma, aquela pergunta foi mais tarde, pelos gregos, substituida pela sua equivalente: " Qual é a substância original, imutável que subjaz a tôdas as mudanças dêsse mundo que vivemos? "

São perguntas que supõem a primeira fôrça motora da atividade cientifica: a curiosidade diante do "quid" das coisas. Antes disso, o que se tinha realizado dentro das culturas míticas, ou das "culturas-ilhas", como são chamados por Jaspers - as culturas do Egito, da Mesopotâmia, e do Oriente,- não pode ser chamado de atividade cientifica,(nem mesmo, por exemplo: a astrologia babilônica ou a agrimensura egípcia). Não tinha êssas atividades o caráter de procura do conhecimento da intimidade das coisas, pela mente humana. Visava-se mais o domínio técnico da natureza, do que a compreensão da realidade.

Entretanto, para que perguntas sôbre a natureza pu-

dessem chegar a ser formuladas, pelos gregos, foi necessário que uma série de pontos fundamentais pudessem chegar a ser firmemente estabelecidos. Ora, domínio técnico da natureza que já tinha sido eficazmente conseguido durante a época mitica das "culturas-ilhas", já mostrara aos homens que, ao lado das coisas artificiais, por ele proprio criadas, existiam coisas naturais que não dependiam dêle para aparecerem. Ora, isso foi o suficiente para que fôssem estabelecidos os pontos fundamentais que permitiram a pergunta sôbre a natureza. Isto é, os gregos puderam chegar a compreender que: há coisas naturais, e que o que caracteriza essas coisas naturais deve ser: uma origem comum e uma finalidade própria.

Assim o mundo aparecia pela primeira vez como "uma diferenciação local dentro de uma matéria primitiva homogênea" como diz Collingwood. (2)

Os primeiros que se propuzeram essas questões, foram os filósofos da Jonia, a quem atualmente se dá o nome de sabor moderno, de Escola Oriental : Tales, Anaximandro, Anaximenes de Mileto, e Heraclito, de Éfeso, outra cidade da Jonia. Aristóteles denominou-os "fisiologoi" ou, aqueles a quem interessava o estudo da natureza, ou"fisis".

Tales, que nasceu entre 630 a 620 A. C. e morreu em 546/5, respondeu a pergunta sôbre a natureza, afirmando que a "natureza" das coisas é a água. A água é não só a matéria prima de tôdas as coisas, como, também, a sua origem, o seu principio. Isto é, em grego, a sua "archê". Diz Diogenes Laercio, que Tales considerava o mundo natural como "animado", isto é, com capacidade de mover-se a si proprio, como um organismo vivo, e também, sendo vivo com necessidade de alimentar-se. Aristoteles diz que Tales afirmava ser o mundo, um disco que flutuava nas águas e se alimentava delas.

Tales foi, entretanto provavelmente o primeiro homem que organisou uma "teoria", isto é, uma"visão do espírito" a respeito de idéias. É a, ainda atual, teoria geométrica dos triângulos semelhantes.

---

(1) - Karl Jaspers - "Origen y Meta de la História" Edição Revista do Ocidente - Madrid - 1950.

(2) - R. G. Collingwood - "Idéia de la Naturaleza" - Fondo de Cultura Economica - México - 1950.

Daí o conhecido "Teorema de Tales". Êle conhecia a geometria egípcia, utilizada principalmente para a medida das terras nas margens do Nilo e na construção das piramides. Essa geometria, entretanto constituia-se por uma série de receitas para resolver problemas concretos, sem nenhuma preocupação com a razão ou o porque das soluções. Tales, provavelmente, a partir dessas soluções (que poderiam ser chamadas de"empíricas", na nossa linguagem atual).construiu a teoria dos triângulos semelhantes (parte da nossa atual geometria elementar). Por ela decobrem-se a proporcionalidade entre lados correspondentes de triângulos semelhantes, a partir de considerações sôbre ângulo e lados iguais. Com essa teoria pôde êle, diz-se, resolver uma série de problemas, tais como o cálculo das distâncias de navios à costa,

Também os rudimentos da teoria dos circulos, como o conhecimento de que o diamêtro divide o circulo em partes iguais e de que o diamêtro é maior que qualquer corda, deve-se a Tales. Dessa teoria, afirma-se ter Tales descoberto que o ângulo inscrito sôbre um dos diametros do circulo, é reto.

Diz-se ainda que Tales conseguiu prever uma eclipse da lua, examinando tabelas de eclipses construidas pelos Babilônios. Também aí se vê a possibilidade de previsão teórica possibilitada pela idéia nascente de natureza.

Anaximandro, que viveu entre 610/11 e 547/8, proclamava que o elemento eo principio das coisas é o ilimitado - "apeiron" - isto é, aquilo que é infinito e indeterminado tanto em gênero, como em extensão. Tudo, entretanto, se subordinava a ordem suprema que êle chamava de justiça, a qual compensa numas coisas as suas imperfeições e repara, nas outras, os seus excessos. Um fragmento de Anaximandro que chegou até nós diz: "donde provém todos os entes, aí também está a sua destruição, segundo o que é necessário; porque se fazem justiça e dão reparação, umas às outras, de sua injustiça, na ordem do tempo". Êle julgava, assim que as leis da natureza eram semelhantes as que governam o comportamento humano.

Para Anaximandro a terra era um cilindro plano, imóvel e fixo, porque estava equidistante de todas as coisas. O sol, a lua e as estrelas estavam dentro de anéis opacos que giravam em tôrno da terra; nêsses aneis existiam orifícios pelos quais se podiam ver, em intervalos regulares, os astros. É a primeira concepção astronomica que se tem notícia.

sua opinião a "archê" das coisas era o ar, o"pneuma", como diz o seu fragmento: " Como nossa alma que é ar, nos domina e une, assim um halito e ar circunda e sujeita o mundo inteiro".

Diz êle que o mundo não flutuava no ar. Simplesmente não caia porque não haveria direção de queda. Equidistava de todos os corpos; não se poderia decidir por qualquer direção para cair.

Anaximenes é o único dos "fisiólogoi" que tenta explicar como provém as coisas da "archê". Diz êle que da "archê" inicial provém as coisas por um processo de rarefação e de condensação. Pela rarefação do"pneuma", obtêm-se o fogo que é quente e pela condensação, a água que é fria. Assim, a rarefação esta ligada ao calor e à condensação ao frio. Experimentalmente, poder-se-ia verificar isso da seguinte forma: Assoprando-se de encontro à palma da mão com a bôca aberta, o ar assoprado é rarefeito e quente; assoprando-se com força, com a bôca quasi fechada, o hálito é condensado e frio. As coisas quentes se elevam enquanto as frias se precipitam, desta forma acima da camada de ar que envolve a terra, há uma zona de fogo e abaixo as águas e emergindo delas a terra, que é ainda mais fria e mais condensada.

Heraclito - Para Heraclito de Efeso (540-475 A. C. ) o princípio das coisas é o fogo e tudo participa da principal caracteristica do fogo que é a mobilidade, "tôdas as coisas fluem". Nada é, nada foi, tudo é devenir". A única realidade é a constante mudamça. Um dos seus framentos diz:" O fogo vive a morte do ar e o ar vive a morte do fogo; a água vive a morte da terra e a terra a da água". Os elementos nunca estão em repouso e de tudo isto aparecem as ilusões, que chamamos de nascimento e morte, na realidade, porém nada nasce, nem nada morre, tudo está em constante transformação.

É preciso notar, entretanto, que para Heraclito há uma ordem universal, "o logos" (a palavra ou a razão) que rege tudo que existe. Esse "logos" só e contrariado pelos homens que insistem erradamente em agir de acordo com a sua razão particular. Heráclito diz:"Apesar do "logos" ser comum a tudo, a maioria dos homens vivem como se êles tivessem cada um por si, uma razão particular". Portanto, para Heraclito há um "mundo da aparência" que participa da natureza, móvel do fogo, porém, há uma "ordem universal" da razão que é imutável e perene. A partir de Heraclito tornou-se uma constante do pensamento grego a distinção entre o mundo inconcistente da opinião (dosea) e o mundo

ordenado da razão (logos).

Pelo dito acima, já podemos concluir que a ciência da natureza, iniciada pelos jonios, baseia-se na idéia primeira, de que a natureza embora, aparentemente cambiante e incompreensivel na sua mobilidade era impregnada, por uma razão (logos). Eles concebiam a razão, tanto no que se refere aos homens, como à natureza, como um elemento governante que impõe ordem, em primeiro lugar a si mesmo, isto é, a própria razão ( ou mente humana) e, depois, a tôda a natureza. Diz Collingwood : " Como o mundo da natureza não era só um mundo de movimento incessante, mas, também, era um mundo de movimento ordenado e regular, declaravam os gregos, em consequência, que o mundo da natureza não só vivia como também era inteligente, não só para êles um enorme animal com sua "alma", ou vida própria, mas também, um animal racional com sua mente própria".

Continua Collingwood dizendo:"Nós compartilhamos com os gregos da crença de que as plantas e os animais são fisicamente afins à terra, mas a idéia de um parentesco psíquico e intelectual nos é estranha e constitue verdadeiramente uma dificuldade quando tratamos de compreender os testemunhos da ciência grega da natureza que encontramos em suas obras".

Dentro do esquema interpretativo da História, de Jaspers, essa idéia jônica da natureza pode ser entendida como intermediária entre o saber mítico de que tudo são aparências de um poder oculto implacável e o conhecimento moderno científico de natureza em que essa é um desenrolar de acontecimentos causais, independentes de qualquer animica.

b) - Pitágoras e o Universo dos Números

É comum ouvir-se expressar a opinião de que umas das maneiras de preservar a continuidade da realidade é representá-la por meio de símbolos matemáticos, porém, que disso resulta o perder-se a sua, também, natural e feerica heterogeneidade. Representar a realidade por meios matemáticos seria, assim segundo essa opinião, uma violência contra o real. Pois bem, quem pela primeira vez tentou essa violência foi Pitágoras. (floresceu em cerca de 530 A. C. )

Pitágoras fundou em Crotona na Magna Grécia (Itália Meridional) uma comunidade secreta religiosa e para estudos de geometria e numerologia. Era uma comunidade orfica; acreditavam portanto, que havia uma alma totalmente separável do corpo e da mesma espécie incorruptivel dos números e formas geométricas.

Assim o estudo dos numeros e da geometria não estava muito longe das práticas religiosas. Os adeptos dessa seita eram os "matematicos "que quer, em grego, dizer "alunos". Dai a origem da palavra matematica.

Afirmam os pitagônicos que os numeros tinham existência real fora do pensamento humano. Sôbre êles nos informa Aristóteles em sua metafísica: "Pensaram que os princípios das matemáticas era a base de todas as cousas. Nos números viram muitas analogias com as cousas que existem ou começam a existir - a justiça não é senão uma modalidade numérica; outra, a razão ; outra a oportunidade . Como se todas as coisas pudessem ser express as numéricamente, tambem consideravam como suscetíveis de expressão numórica os atributos e as relações da escala musical Pensavam que os numeros eram os elements os de todas as coisas e que todo o céu era uma escala musical e numerica. Até a própria disposição dos céus a ajustaram a seu esquema. Assim, como o numero dez era perfeito, segundo pensavam êles, o compreendia em si tôda a natureza dos numeros, diziam que dez era m os corpos que se moviam nos céus, mas, como os corpos celes tes visiveis não são mais que nove inventaram uma anti-terra!

Para êles o numero constituia a essência com a qual o cosmo era formado. Assim o ponto era chamado (1) a linha (2) a superficie (3) e o solido (4). A soma de todos esses numeros 1+2+3+4=10 era a decada que é o proprio universo.

Havia tambem um significado mistico nos numeros. O (1) era o uno, o si proprio, o espirito; o (2) era a união e a fraterni_ dade; o(3)a triada, o masculino perfeito; o (4)era a perfeição, pois que, como 2x2, era a feminilidade e como 1+3, era o espirito masculino. O (6) era a estabilidade e o equilibrio, pois que 1+2+3= 1x2x3 = 6. O (10) era a totalidade, Deus e o Cosmo.

Assim o (cosmo) universo era constituido por 10 corpos esféricos perfeitos girando em órbitas esféricas em tôrno do fogo central. Terra e Anti-Terra; Sol e Lua; 5 planetas e esfera das estrelas. A Anti-Terra e o fogo central não eram percebidos porque a face da Terra onde viviam os gregos, jamais se voltava para êles.

Mas Pitágoras não se contentou com tôda essa harmonia e foi além. "Vislumbrou", como diz Collingwood (4), "que acaso - existia uma conexão ignorada, até então, entre os problemas da -

- (4) - R.G. Collingwood - op.cit.

cosmologia e o conseguido pela Geometria. As figuras geométricas diferentes eram dotadas de qualidades diferentes, a despeito de que, sendo tôdas elas meras formas espaciais, não possuindo qualidades materiais, tivessem ùnicamente qualidades formais. Apoiando-se nessa nova base, Pitágoras sugeriu que as diferenças qualitativas da natureza; tinham seu fundamento em estruturas geométricas diferentes". A conclusão disso, é que é ilusório procurar a "archê" das coisas nos fenômenos, para concluirmos sôbre as suas características fundamentais. A natureza intima das coisas, aquilo que, em sua virtude, elas são, é a sua forma geométrica.

Desta maneira, com Pitágoras, abriu-se a grande possibilidade de uma concepção formal do mundo. Isto é, um pensamento puro, diferenciado da percepção sensível, que poderia conceber o mundo de uma maneira inteiramente formal..

Vejamos o que um dos pitagônicos (Philolaus) diz, sôbre isso: "Considere os efeitos e a natureza dos números com o poder que reside na década. É grande, poderosa, auto-suficiente, o primeiro principio e o guia à vida dos deuses, do céu, dos homens. Sem o número tudo é sem limite, obscuro, indiscernível. A natureza do número deve ser um padrão de referência, de guia e de instrução em cada dúvida e dificuldade. Se não fôsse pelo número e sua natureza nada que existe seria claro a ninguem, nem em si mesmo nem em relação a outras coisas... . Pode-se observar o poder dos números exercendo-se não sòmente nas coisas dos demônios e dos deuses, mas, em todos os atos e pensamentos dos homens, em - todos os artesanatos e na música. Nem a harmonia nem a natureza dos números admitem qualquer falsidade. A falsidade não é de forma alguma relacionada ao número. Sòmente ao ilimitado, ao ininteligível, ao irracional, pertencem a falsidade e a inveja".

Conheciam os pitagônicos pelo menos os tipos de proporções que conhecemos atualmente, como a aritmética (a-b=c-d); a geométrica (a:b= c:d) e a harmônica (a-b:b-c= a:c). A partir dessas proporções êles correlacionavam os números e a geometria com a cosmologia e a música, pois que tanto à organização do universo como a música participariam da essência dessas proporções. Viram que o comprimento das cordas da lira grega estavam em proporção harmônica e que, portanto, o tom das notas dependia de uma rela-

ção numérica simples.

Estenderam então, essa relação às esferas celestes criando o que se chamou depois "harmonia das esferas". A mesma relação numérica das notas da música corresponderia à relação que tinha de haver entre as distâncias dos corpos celestes ao centro do universo. Por outro lado a terra e os astros seriam esféricos, - pois, a esfera é um sólido perfeito. E todo o movimento dos astros. em tôrno do fogo central, seria circular, mantendo a perfeição da equidistância ao centro.

Era um universo perfeito, todo harmonia; tinha-se conseguido aquela coerência que os símbolos matemáticos dão à compreensão da realidade. A aritmética, a geometria, a física, a música, a astronomia, pareciam formar um todo único e coerente. O mundo todo tornara-se uma harmonia de esferas e de números.

E, entretanto, a harmonia foi bem logo quebrada pela - própria investigação pitagoriana. Foi Pitágoras que descobriu o célebre teorema que ten o seu nome e que diz que "o quadrado construido sôbre a hipotenusa de um triângulo retângulo é igual a soma dos quadrados construidos sôbre os seus catetos". Ora, quando êsse teorema foi aplicado ao triângulo retângulo formado pela diagonal e os lados de um quadrado, os pitagorianos verificaram com horror, que não havia possibilidade de encontrar uma medida comum para ambos e, assim, foi quebrada a harmonia do mundo.

Se aplicarmos o teorema de Pitágoras a um quadrado de lado "B" e diagonal "A", teremos:

$A^2 = 2\,B^2$

B e A devem ter uma medida comum de forma que: $\frac{B}{n} = b$ e $\frac{A}{n} = a$ e $\frac{a}{b}$ torna-se uma fração irredutível, portanto a e b são primos entre sí.

Assim teremos: $a^2 = 2\,b^2$

Se "a" é um número par, "b" será impar.

Porém, se "a" é par $a = 2\,a'$

Com a' impar

$4\,a'^2 = 2\,b^2$

$2\,a'^2 = b^2$ e portanto "b" será par ao contrário do que foi prèviamente provado.

Portanto: Não existirá um número inteiro nem fração - que satisfaça a relação acima.

Estava estabelecida a crise nos conhecimentos pitagóricos que tornou o mundo dos números, também, incompreensível até que se descobrissem os números irracionais.

Aproximadamente em 550 A.C., a vida da comunidade pitagórica tornou-se tumultuosa e a comunidade foi dissolvida. Por muito tempo, entretanto, sociedades secretas, mais ou menos relacionadas com numerologia e com magia, pretenderam filiar-se aos pitagônicos. É entretanto, necessário distinguir a comunidade orfica de Crotona, de tôdas as suas réplicas helenísticas e medievais.

O movimento pitagórico foi, em têrmos modernos, uma verdadeira revolução na ciência da natureza. Essa revolução consistiu, como diz Collingwood: "em renunciar ao intento de explicar o comportamento das coisas apelando-se para a matéria ou substância de que estavam feitas; tratou-se por outro lado, de explicar se comportamento, apelando para sua forma, isto é, para sua estrutura considerada como algo que pode ser explicado em têrmos matemáticos... A matéria, considerada como um principio, ou é demasiado uniforme ou pouco uniforme. Mas a forma matemática constitui um principio que se diferencia de sí próprio numa hierarquia de formas matemáticas infinitamente variadas: o triângulo, o quadrado, o pentágono, a pirâmide, o cubo, o dodecaedro...; as proporções 1:2, 2:3, 3:4 ... e assim sucessivamente "ad infinitum". Com esta série de séries de formas contém dentro de si mesmas a razão da própria diferenciação, subministra uma explicação possível das diferenças entre as inumeráveis esferas de coisas". E assim o - mundo, quando tratado matemàticamente torna-se extremamente inteligível.

O pitagorismo iniciou uma longa era na história da - ciência e ainda hoje nas fórmulas da química, nas equações que - representam os fenômenos na estrutura atômica, vê-se a mesma linha de pensamento alí tão fecundamente instituida.

6ª Aula - Parmenides e o nascimento da Lógica
A medicina grega

O sucesso dos pitagorianos na concepção matemática do mundo instigou vários filósofos a procurarem a verdade por meio da inteligência, sem a ajuda da evidência dos sentidos, e assim se formou uma Escola Ocidental que contrastava com a Oriental, em afirmar a primazia da forma sôbre o fenômeno.

Essa tendência foi levada ao extremo por Parmenides de Eléa, cidade da Itália meridional, o qual por volta de 550 A.C. escreveu um poema composto de uma "Introdução" e duas partes:"O Caminho da Verdade" e o "Caminho da Opinião". As palavras iniciais do poema são as seguintes: "Os cavalos que me transportam, conduziram-me até a meta do meu desejo, pois que em sua carreira transportaram-me até o famoso caminho da deusa que, sòzinha, leva através de tudo, o homem iniciado ao saber. Até ali fui levado, pois até ali levaram-me êsses inteligentes animais que arrastam o meu carro, enquanto donzelas indicavam-me o caminho". Trata-se, portanto, de um relato em que êle se diz conduzido à sabedoria; esta o recebe benèvolamente e tomando sua mão diz: "Mas tu, nêsse caminho do inquérito, levanta o pensamento; não te force o hábito prenhe de experiência a entrar pelo caminho que exige a mobilização dos olhos cegos, dos ouvidos e da lingua enganadora. Antes, julgue pela razão a muito debatida argumentação por mim exposta". Isto é; a sabedoria aconselha-o a abandonar tôda experiência sensível e não crer senão na razão. É uma posição bem mais radical que a do pitagorianismo, que admitia a experiência como ponto de partida para a formalização. Agora, com Parmenides a formalização é total. E o puro pensamento desligado de todos os sentidos: dos olhos, cegos para a verdadeira realidade e que só vêem as aparências, dos ouvidos e da língua que nos enganam com a percepção de algo que não tem realidade. A deusa da sabedoria afirma, desde logo, que a realidade é acima de tudo, mental.

Na primeira parte do poema, a sabedoria estabelece: "Pois uma mesma coisa é a que pode ser pensada e pode ser". Assim só "é", aquilo que é pensado. "É necessário que aquilo que é possível dizer e pensar seja. Porque pode ser, enquanto que o que não é, não o pode", e ainda: "Pois jamais dotarás de ser ao que não é". Enfim, o que dizia Parmenides era que a realidade era o "ente", aquilo que"é"; o resto são aparências que não participam da realidade. Os sentidos humanos só nos mostram essas aparências das coisas, enquanto a realidade, o ente, é aquilo que pode ser concebido pela ménte, aquilo que é inteligível.

Como diz B. Farrington (5): "Como Heráclito, Parmenides estava preocupado com o problema da razão e dos sentidos, e acreditava que se poderia seguir sòmente a razão. Sua razão entretanto, levou-o à conclusão diametralmente oposta à de Heráclito. Heráclito dizia: Tudo muda. Parmenides dizia: Nada muda!" Essa interpretação, não me parece convincente. Entre Heráclito e Parmenides não há senão uma diferença de pontos de vista. Para ambos o mundo aparente e móvel é incompreensível. Para ambos há uma razão universal que torna o mundo inteligível aos sábios. A diferença é que Heráclito como jonio que era, dá uma maior atenção ao fenômeno, enquanto Parmenides, eleático e orfico, está preso ao mundo da mente. Porém, se a realidade era, para Parmenides, o "ente", para Heráclito era o "logos" - ambos imutáveis.

Parmenides diz que o universo, na realidade, não se move; mas, mantem-se absolutamente imóvel. Para êle, mudança, movimento, varidade, eram todos ilusões dos sentidos. Chegou a três proposições simples: "O que é, é", "Nada pode ser e não ser ao mesmo tempo", "O que é, é ou não é" não há alternativa. Se se tomam, essas três proposições a sério, é impossível introduzir mudança, movimento ou varidade no universo. O "ente" ou a coisa dessa forma, tornada inteligível só poderá sofrer mudança, de qualquer forma, por mistura com qualquer outra coisa diferente dela, isto é, com o que "não é". Mas o que não é, não existe. Desta forma não há nada em existência, senão a plenitude absoluta "daquilo-que-é.

Para nós, a importância da Parmenides está em ter êle introduzido a primazia de uma nova técnica do pensamento. O pensamento lógico. Parmenides deu origem aos três primeiros principios da lógica, o de identidade, o de contradição e o do terceiro excluido. Com isso, êle criou um dos fundamentos da ciência: o pensamento lógico. Com isso, condenou e regeitou a vida, como realidade, e deu origem a todo pensamento abstrato que dominou a Filosofia, até os nossos dias. De qualquer forma, estava assegurado o caminho aberto por Pitágoras, pelo qual se chega a concluir que a inteligibilidade constitui aquilo que faz que as coisas sejam o que são.

Um dos discípulos de Parmenides, Zenão, de Eléa, a quem aliás, era dedicado o Poema de Parmenides, levou ao extremo a doutrina eleática, demonstrando que o movimento não podia existir. O método de Zenão, era partir da afirmação que pretendia

(5) - B. Farrington - "Greek Science" - Pelican Book A142 - Londres 1953

negar e chegar, por raciocinio logico a proposições contraditó - rias, como por exemplo concluir que "o que se move, não se move nem no lugar que está nem no que não está".

- A Medicina Grega

Com Pitágoras, Parmenides e Zenão, todos de cidades da Magna Grécia (atual Itália Meridional), formou-se a chamada Esco la Ocidental, cuja direção era a da afirmação da primazia da men te sôbre os sentidos.

Com essa mesma orientação, entre 490 e 430 A.C. apare- ceu em Agrigentum, na Sicilia, um filosofo, Empedocles, de cuja obra dois poemas em versos hexametros chegaram até nós. São êles: "Sôbre a Natureza" (Peri Physeos), dedicado a seu aluno Pausanias e "Da Purificação", dedicado a seus concidadãos.

Não é grande a diferença entre o primeiro dos poemas de Empedocles e o de Parmenides. Logo nos primeiros versos, é di to "Pois que todos os meios de apreensão (orgãos dos sentidos) - são limitados e dispersos por todo o corpo e muitas são as misé rias que tolhem e embotam o pensamento, Ó deuses, afastem do meu falar a loucura dos homens, e conduzam de seus lábios um fluir (de palavras) puras".

Afirma, adiante, que a realidade tem sua raiz nos qua tro elementos: fogo, terra, água e ar, aos quais estão ligados as respectivas qualidades: quente, úmido, frio e sêco. Era a com binação dêsses elementos que produzia as diferentes coisas e as qualidades das coisas dependiam do elemento predominante. "Eu vos direi outra coisa", reza o seu poema, "não há criação de - substância em qualquer das existências mortais, nem um fim na morte execranda, mas sòmente mistura e troca do que foi mistu rado; e o nome de natureza (physis) é aplicado a êles (os quatro elementos) pela humanidade".

Essa mistura dos elementos forma também os sêres vivos, inclusive o homem "....quando êsses (elementos) são misturados na forma do homem e vêm à luz, ou na forma de uma espécie qual- quer de animal selvagem, ou planta, ou ave, diz-se que êsses - nasceram; quando êles se separam, os homens chamam a isso de mor te. Loucos, pois o que compreendem não é profundo; imaginam que o não existia antes possa "nascer" e que as coisas possam "morrer" e serem completamente destruidas".

Todo êsse movimento, seja na união dos elementos, afim de formar um individuo, ou na sua separação afim de formarem mui tos a partir de um, costitui segundo Empedocles, o mundo da na- tureza. Há, entretanto, uma organização de tôdas essas uniões e

separações segundo os dois principios supremos: o Amor e a Discórdia. E o poema diz: "E os elementos nunca cessam a sua continua transformação, algumas vêzes unindo-se sôbre a influência do Amor, para que tudo se torne Um; outras se afastando pela força hostil da Discórdia.

Baseada nessa doutrina, nasceu o que se chamou na Grécia a "Medicina Filosófica", pela qual as doenças, como as transformações das coisas da natureza, eram provenientes das variações das influências dos elementos do corpo humano. A febre era um excesso de quente, como o resfriado era um excesso de frio.

Desta forma, se instituiu um trânsito entre a compreensão filosófica da realidade a uma tentativa de entendimento de coisas mais próximas, como a doença. Entretanto, essa "Medicina Filosófica", preocupava-se muito mais em compreender o que era a doença do que, pròpriamente, curar os doentes. Fez-se, pela primeira vez, o que se poderia interpretar, em têrmos modernos, como uma passagem da Filosofia à Ciência, embora de maneira inteiramente inadequada.

Há um lado da ciência moderna que repousa mais sôbre o trabalho paciente e demorado do investigador do que sôbre a lógica da argumentação. É comum dizer-se que tal coisa não existiu na Grécia, porém esta não é a verdade. Há uma medicina grega (cujos livros foram, por fortuna, conservados na Biblioteca de Alexandria) a qual iniciou-se por volta do quinto século antes de Cristo. Essa medicina era considerada como arte ou técnica (techné) de curar e não, como conhecimento; entretanto, nessa técnica havia um movimento de investigação muito semelhante à operatividade própria da ciência moderna que a torna um instrumento nao só para a compreensão mas, também, para o dominio da realidade.

A técnica médica grega, supunhá nos médicos, uma atitude que se, de um lado, era oposta à atitude mental dos eleáticos e de Parmenides, por outro, apoiava-se nos ensinamentos dos filósofos. Até hoje, quando classificamos os individuos como de temperamento fogoso ou de espirito aéreo, seguimos a idéia de assemelhar estados e sentimentos humanos às qualidades dos elementos, ideadas pelos filósofos da Grécia.

Por volta do ano 450 A.C., nasceu na Ilha de Cós, - Hipócrates que veio a fundar a Escola Hipocrática de Medicina, caracterizada pela fé na investigação, pelo desejo de que a própria experiência fôsse útil aos outros e pelo método de estudo baseado na observação dos fenômenos. Provàvelmente os livros - gregos de medicina preservados pela biblioteca de Alexandria são

os da Escola de Cós. Entre êles existe um "A Medicina Antiga" que diz no seu prefácio: "Todos aquêles que procuram discutir a arte de curar em base à principios:-calor, frio, umidade e sêco, ou qualquer outra coisa que imaginem - assim limitando as coisas da doença e da morte, entre os homens, a um ou dois postulados, não estarão sòmente errados, mas também, deverão ser especialmente lamentados porque estão errados no que vem a ser arte ou técnica".

"A Medicina Antiga" está escrita em dialeto jônico, - donde se conclui que, mais uma vez, os jônios abraçaram um ponto de vista mais ligado às coisas da natureza do que aos "entes" do pensamento abstrato. E ainda, no prefácio a êsse livro que o autor desconhecido traça a origem da medicina na preocupação pela alimentação, dizendo: "O fato é que a necessidade premente obrigou os homens a encontrar a medicina, porque os doentes não seguiam o mesmo regime que os homens de saúde. Para levar a quês tão ainda mais longe, creio que o próprio método de vida e de alimentação adotado pelos homens de saúde, do presente, tiveram de ser descobertos... Experimentando sôbre os alimentos, êles - os cozeram ou assaram, misturaram e bateram, pondo alimentos puros e fortes com os mais fracos, até que os adaptaram ao poder e a constituição dos homens. Porque êles admitiram que, dos alimentos que são demasiado fortes para a constituição humana assimilar, provirão dôres, doença e morte, enquanto que daquêles que podem ser assimilados virá a nutrição, o crescimento e a saúde.

Essa era a atividade dêsses homens, contrária à atitude intelectualista dos filósofos da Escola Ocidental. Se êstes últimos vieram a contribuir para o aparecimento posterior da - ciência, pelo estabelecimento de um dos seus fundamentos: a lógica, coube aos médicos daquêle tempo, lançarem as bases do método experimental. O protesto do prefácio da "Medicina Antiga", contra a influência das idéias de Empedocles na Medicina, é o primeiro sinal de rebelião do espírito de investigação prática contra o puro pensamento lógico.

Essas objeções faziam-se, primeiramente, contra o critério de basear-se a medicina em postulados. Corresponde à reivindicar para a medicina, o que se chama hoje de papel da ciência positiva (no sentido de empírica). Em segundo lugar, objetava-se contra o fato de que os médicos que seguiam as idéias de Empedocles estavam substimando às causas da morte e da doença. É um protesto típico de um técnico, acostumado a lidar com uma multidão de causas, contra a tendência intelectualista de tudo

reduzir a uma única causa. Em terceiro lugar, objetava-se, não contra os sistemas lógicos dos filósofos, mas, contra a inadequação de querer aplicá-los a uma técnica. Afinal de contas, uma técnica é um modo de imitar a natureza; se ela é bem sucedida, é uma prova de que o técnico entendeu a natureza. Porém para verificar se ela é bem sucedida ou não, é necessário a experiência.

Finalmente, a última objeção é que, só os pacientes sofrem, quando os médicos conhecem os postulados filosóficos, mas, ignoram a sua arte. Aparece aqui uma atividade que ainda não tinha surgido:- a ciência a serviço da humanidade. É necessário - que os médicos sejam fiéis ao método experimental, mas, êles devem saber que o seu primeiro dever é curar os doentes, antes mesmo de conhcer a doença.

E é assim que, na própria Grecia, encontra-se uma atividade humana, a medicina que corresponde exatamente ao que se chama hoje, a "ciência a serviço da humanidade". Se, por um lado, - Pitágoras abriu as portas das ciências formais e Parmenides estabeleceu o fundamento lógico sôbre o qual a ciência poderia ser - fundada; por outro lado os médicos hipocráticos iniciaram com a sua atividade técnica, baseada na inferência indutiva, a partir da percepção sensível. Convém salientar aqui, que êles não pretendiam que a investigação se resumisse à percepção dos fatos. Não; êles aconselhavam a partida dos fatos e a dedução posterior; controlada pela operatividade das conclusões. Vejamos como isto é explicito no cap. XI, do livro hipocrático "A arte". O autor - está discutindo as dificuldades de conhecer as complicações internas do corpo doente: "Sem dúvida ninguém que veja sòmente com os olhos pode conhecer algo do que aqui foi descrito. É por isso que eu chamo êsses assuntos de obscuros, mesmo quando êles são julgados pela arte da medicina. Sua obscuridade, entretanto, não quer dizer que eles nos possam governar, mas, pelo contrário, tanto - quanto possível, nós os governamos; e essa possibilidade é limitada sòmente pela capacidade do doente em ser examinado e dos pesquisadores em conduzir a pesquisa. Mais dôres, de fato, e bastante mais tempo, são necessários para conhecer o mal que não pode ser visto pelos olhos; porém o que escapa ao olhar é dominado pelos olhos do espirito, e o sofrimento do paciente, devido a não

ser êle ràpidamente examinado, é falta, não do médico, mas da natureza do paciente e da doença. O médico de fato, como não pode ver o mal com os olhos, nem percebê-lo com os ouvidos, deve tentar localizá-lo com o raciocinio.

E para localizar o mal com o raciocinio o autor hipocrático aconselha o cuidadoso exame dos sintomas da doença e, - ainda mais, quando êsses sintomas não aparecem, os médicos devem provocá-los, as vezes, até violentamente.

Sôbre os sintomas das doenças lê-se no tratado "A arte" - "Pois a medicina, sendo impedida, nos casos das doenças do fígado, dos rins e de outros orgãos, de observar direta e perfeitamente, da forma que se observam as coisas, ela consegue descobrir outros meios de atuar. Há a limpidez ou a rouquidão da voz, a rapidez ou a lentidão da respiração e o caráter dos excrementos... que fornecem à medicina os meios de inferir quais as condições da doença que êsses sintomas indicam".

No tratado "Os preceitos" diz, o autor hipocrático: - "Deve-se dar atenção, na prática médica, não tanto as teorias, - mas, a experiência combinada com a razão. Uma teoria verdadeira é um conjunto de modos de agir diante das coisas já apreendidas pelas sensações. Estaremos de acôrdo com as teorias se essas se basearem em fatos e deduzirem suas conclusões de acôrdo com os fenômenos".

Eis aí bem caracterizada a maneira de atuar típicas das ciências aplicadas no mundo de hoje. Uma maneira de agir que deve se pautar, principalmente, pela eficiência e pelo fato de que ela deve ser, sempre e necessàriamente, bem sucedida. Por outro lado é uma maneira de atuar baseada, em uma séria de observações empíricas, mas, pautada por um raciocinio lógico, estribado em teorias comprovadas pelos fatos. Nada é mais "moderno", na Grécia, do que a sua medicina.

7ª Aula - Anaxagoras e Democrito. A Procura de uma Fisica
Sócrates e sua Dialetica

Com a descoberta do "ente" intelegivel de Parmenides, o pensamento grego pode desenvolver-se em toda a sua potencialidade lógica. Entretanto, achava-se incapaz de abarcar em si o movimento e a transformação que apareciam nas coisas da natureza. Contudo a preocupação grega, desde os primeiros "physiologos" não era outra senão compreender a natureza. Os vários tratados sôbre a natureza, "Peri Physeos", se sucedem, inclusive o de Empedodes, onde as coisas mudam e tranformam-se sob a ordem do Amor e da Discórdia, mantendo-se imutáveis e imperecíveis os quatro elementos. Mas, com isso não se explica, de forma alguma, o movimento sob o ponto de vista da intelegibilidade do "ente". É ainda impossível o estabelecimento de uma Física.

Pode-se dizer, então, que tôda a aventura do espirito grego, nessa epoca, dirigia-se a procura de uma Física, uma teoria que tornasse possível a compreensão ontológica da transformação. Sòmente Aristoteles, muito depois o consegue; mas, antes dêle outros o tentaram. Anaxágoras foi um dêles

Anaxágoras, de Glazomena (488 - 428 A.C.) viveu em Atenas, no tempo de Pericles, de quem era amigo. Apesar disso foi acusado de impiedade e teve de deixar Atenas. É que, naquela época caira um meteorito no norte da Grécia o qual foi tido por ela como um pedaço do Sol. Daí sua impia conclusao de que o Sol seria uma grande pedra incandescente: " maior que o Peloponeso". A Lua seria também de pedra, porém, só refletia o fogo solar. Conseguiu, assim, explicar perfeitamente o mecanismo dos eclipses do Sol e da Lua.

Escreveu um livro sôbre a natureza (Peri Physeos) do qual chegaram a nós, dezesete fragmentos. Sabe-se que êsse livro era vendido, em Atenas, por uma drachma. Nêsse livro era procurado tornar possivel o es tudo da Natureza (Physis) em face do ente par menidico. Êle dizia que o "ente" seria realmente um e eterno, em si, e conteria tôdas as qualidades e diferenças das coisas conhecidas, mas, em estado de extrema subdivisão. São "sementes" das coisas que são mantidas em mistura pela "mente" (nous). Êsse "nous" seria algo que existindo no homem, é um poder da natureza que retira as coisas de um caos inicial e as organiza inteligivelmente. Dizem alguns dos fragmentos de Anaxagoras:

1 - "Tôdas as coisas estavam juntas, infinitas em número e em pequenas. Pois o pequeno também é infinito. E como tôdas estivessem juntas, nada era distinguivel devido a sua pequenez. Pois são êsses os (elementos) mais importantes na mistura total, tanto em número como em tamanho" ..... .....

4 .. "Nessas condições, deve-se acreditar que há muitos elementos e de tôdas as espécies em todos os produtos nêles estão as"sementes" de tôdas as coisas as quais comtém tôda espécie de formas e cores e odores agradáveis. Assim também os homens foram compostos de tôdas as outras criaturas que tem vida" .....

"Antes que as coisas fôssem separadas, todos os elementos estavam juntos, não havia qualquer côr de distinção, pois a mistura dos elementos impedia a isso, ... E como tudo era assim, deve-se acreditar que tôdas as coisas, estavam presentes no total"....

11 - "Em tudo ha uma parte de tudo, excepto da Mente - (nous); porém algumas coisas contém também a Mente". .....

12 .. "Tôdas as outras coisas contém uma parte de tudo, mas a Mente é infinita e auto-gavernada" .....

13 .. "E quando a Mente (nous) originam o movimento, houve uma separação de tudo que estava sendo movimento; e tudo que a Mente pôs em movimento foi separado; e os entes foram móvidos e separados, e a revolução muito fez crescer essa separação" .....

14 .. "A Mente (nous) que sempre é, certamente ainda onde todos os elementos são, (isto é) na (massa) múltipla que a circunda e nos elementos que estavam sendo separados e nas coisas já separadas".

É provável que a principal causa do fracasso dessa explicação da natureza, esta numa falta de terminologia própria mais - do que numa falta de coerência de teoria. Aliás é bem compreensível a boa conta com que levou Aristóteles, a teoria de Anaxágoras, onde provavelmente se inspira na sua teoria física da matéria e forma.

Demócrito, de Abdera (420 A.C.) - Uma outra tentativa de estabelecer uma Física, foi a de Demócrito, a qual teve uma aceitação mais ampla e mais durável do que a de Anaxágoras, talvez por se estabelecer como oposição à Aristóteles. É bem possível - que o verdadeiro autor da teoria de Demócrito tivesse sido um seu contemporâneo e concidadão: Leucipo, de Abdera. Só através de referências a Demócrito, conhecemos a doutrina de Leucipo, pela qual tôdas as coisas são feitas de átomos sólidos e concretos, e que, entre êles, há o vazio. Os átomos são eternos e não se podem dividir e as coisas são arranjos peculiares de átomos que se desorganizando, de um modo, pois que estão em constante movimento, dão fim a alguma coisa e reorganizando-se de um modo diferente dão - nascimento à outras. O que cremos ser, não é senão um arranjo temporal de átomos que podem separar-se para dar existência a outros sêres e, assim, indefinidamente. Não há começo nem fim, mas na raiz de tudo o que acontece está, porém uma "necessidade".

Quase tôdas as obras de Demócrito perderam-se. Sua doutrina é sòmente conhecida através de Aristóteles e de Teofrasto: Leucipo teria escrito "A Grande Ordem do Mundo", que Demócrito teria plagiado sob o título: "A Pequena Ordem do Mundo". Trasilo, no século I A.C., reuniu várias obras escritas em Abdera, durante o tempo de Demócrito, ordenando-as de acôrdo com o assunto, sob o nome de "Tetralogias". Há um grupo de monografias, sob o título - "Causas" e outro sôbre vários assuntos, cuja autenticidade é suspeita; há um grande número de "Aforismos", provàvelmente autênticos, e um grupo de obras sôbre magia, que são, sem dúvida forjadas. Os fragmentos autênticos sôbre a Natureza são os seguintes:

1 - Nada aparece por acaso, mas tudo provém da razão e por necessidade (Essa frase provàvelmente é de Leucipo).

2 - O doce existe por convenção, o amargo por convenção, as côres por convenção, na realidade não há senão átomos e vazios

..... ..... ..... ..... .....

3 - Nada pode ser criado do nada, nem pode ser destruido e voltar ao nada.

4 - Não há fim para o universo, pois não foi criado por nenhum poder externo.

Atualmente se quer dar a Demócrito a origem de todo o pensamento materialista da ciência moderna, é bom, porém, lembrar que os átomos de Demócrito não eram produto de investigação experimental. Seus átomos, o vazio entre êles e a "necessidade" de - seus arranjos, eram puros produtos da mente grega e não têm nada que ver com a base experimental que se requer no pensamento moderno.

Os Sofistas - No século V aparecem, na Grécia, professôres ambulantes que vão de cidade em cidade ensinando por dinheiro. Pretendiam saber tudo, qualquer coisa e o seu contrário. O importante era falar bem e não dizer a verdade. Eram, portanto, um misto de retóricos e demagogos e, por isso conseguiram enorme popularidade; ao contrário dos "filósofos" que eram, de certa forma, considerados "alienados", para usar o têrmo moderno. O lado positivo da sofística foi a exigência de filisofar sôbre as coisas que encontramos em nossa vida, o encontrar razão sôbre elas. Era uma desejável "volta às próprias coisas" que, até hoje, reclama-se - periòdicamente, da filosofia. Aplicavam indistintamente seus argumentos ao mundo da "doxa" e ao do "logos", daí a possibilidade de provar uma coisa e seu contrário.

Dois dêsses homens são os mais conhecidos, entre nós:- Gorgias e Protagoras, pois figuram em dois dos mais conhecidos - diálogos de Platão. Já nos referimos a Gorgias, anteriormente, co

mo o protótipo do cético. Escreveu uma perfeita peça de sofística, sob o titulo "Sôbre a Natureza, ou o Que-Não-É", onde êle prova sucessivamente: a) que não podemos provar a existência do "ente", quer queiramos concebê-lo como eterno ou como criado; como único ou como Multiplo; b) se o ente existisse seria incompreensivel; c) se existisse e fôsse compreensível seria incomunicável.

Trata-se como já mencionamos de aplicar os argumentos parmenidicos (válidos no mundo do "logos") sem mais, às aparências do mundo da "doxa". Não é de nenhuma forma uma tentativa de valorização do mundo das opiniões (doxa), como se êle quisesse chegar à conclusão que a opinião é a única forma válida de conhecimento. Não; pelo contrário, o que êle tenta mostrar, desvaloriza tanto a verdade do "logos" como a opinião sôbre as coisas mutáveis da natureza. É um verdadeiro "manifesto anti-noviético"; isto é, contra o conhecimento, seja de que forma fôr.

Protagoras, com sua famosa frase "O homem é medida de tôdas as coisas, daquelas que são, pelo que-elas-são; daquelas que não são, pelo que-elas-nãosão." O que para um grego da época era algo de absolutamente incompreensível, pois, que o "ente" sendo eterno e verdadeiro não poderia de forma alguma ser sujeito a variabilidade da opinião humana. Simplesmente se lembrar-mos que, no original , a palavra "coisas" é "cremata",-e que essa última palavra, quer dizer "valores" .. é que poderemos compreender a frase de Protagoras, como significando que: - o homem seria aquêle ente que providenciaria as suas próprias medidas. Há evidentemente, entretanto aí uma confusão entre o "logos" eterno das coisas e a precariedade da opinião humana.

Sócrates, de Atenas (470 a 399 A.C.) - Um dêsses sofistas tem, entretanto, uma atuação tôda especial - é Sócrates - que embora procurasse atuar pedagògicamente sôbre o povo, não cobrava dinheiro por suas aulas e, ao mesmo tempo, combatia a opinião sofistica que tudo poderia ser provado e desprovado indiferentemente. Sócrates é um sofista, anti-sofista.

Êle procurava as pessoas na praça pública para, interrogando-as, obstinada e sutilmente, conseguir tirar delas, conceitos certos sôbre as coisas - especialmente sôbre as coisas humanas, tais como o bem, a justiça, o belo, etc. Inventou e introduziu, assim na cultura ocidental, o metodo de chegar ao saber, pedindo o "logos" das coisas, isto é, seu conceito ou definição - procurar chegar à "essência" da coisa definida, confrontando várias definições entre si e criticando-as sob vários pontos de vista. Examinava cada resposta dada, comparava-as com outras, classificava-as e escolhia a melhor.

Êsse método, depois aprimorado por Platão, nos seus "Dialogos", tornou-se - a dialética - a arte da definição; isto é a arte de pelo diálogo, dizer-se o que algo é - descobrir sua essência.

Era como que um método semelhante ao dos pitagorianos - que procuravam encontrar "invariantes" atrás da aparências mutáveis da "physis". Aquêles encontraram como "invariantes" os números; agora, Sócrates encontrava os conceitos das coisas, como "invariantes" das coisas.

A principal acusação que Sócrates fazia aos "filósofos", era a mesma dos sofistas - isto é, que êles se preocupavam demais das coisas do céu e pouco dos homens. Com a sua frase predileta : "gnoce se auton" (conhece-te a ti mesmo), Sócrates deslocou o interesse do saber, das coisas para o homem. Não haveria interesse maior em conhecer a natureza, enquanto o homem era ainda um desconhecido. Desta forma a "phisica" foi rudemente golpeada. Entretanto, da revolução socrática resultou um movimento: o platonismo que, por paradoxal que pareça, foi o ponto de partida para um continuo desenvolvimento de idéias que trouxe o pensamento ocidental à ciência moderna.

8ª Aula - a) Platão. O que é Metafísica?

b) Atitude Platônica em relação à ciência da natureza (physica)

Tinhamos chegado a ver como os pitagóricos afirmavam que os"fisiólogos" estavam enganados em procurar a "archê" das coisas - nos fenômenos, pois que essa estava na essência geométrico-numérica das coisas. Tinhamos visto ainda, que o mundo dos filósofos jônios era, principalmente, perceptível passou, na maneira de pensar dos pitagóricos, a algo essencialmente inteligível. Vimos ainda, que há uma"forma", imutável e independente do tempo, no entender de Parmenides, a que pode ser considerada como o "ente" (aquilo que é) em sua plenitude. Esse "ente" seria uno, verdadeiro e permanente, enquanto que os"fenômenos" pertenceriam ao enganador mundo dos sentidos e da aparência, escravos do tempo, que tudo faz mudar e passar.

É preciso, entretanto, lembrar que para um grego a "forma" ou o "ente" não poderiam ser construções mentais, mas, entes - reais e, ainda mais, que real em grego é "alefes", o que significa "aquilo que não se esconde" ou "aquilo que não engana". Portanto, - real é o mundo das "formas" ou do "ente", enquanto que imaginário ou ilusório só poderia ser o mundo dos "fenômenos".

Nessa circunstância é que surgiu em Atenas, Platão (428 - 348 A.C.) discípulo de Sócrates e que, depois da morte dêsse, fundou a sua própria escola a "Academia". Essa escola, origem do platonismo e do aristotelismo, teve a incrível e prolongada duração de 900 anos pois que desapareceu sòmente com a queda do Império Romano.

Tôdas as obras de Platão, são em forma de "diálogos", onde, com exceção da última, "As Leis", Sócrates é o personagem principal. Nêsses diálogos a recem-criada "dialética" Socrática é exercida e levada à sua melhor forma.

Platão era um daqueles espiritos que sem serem matemáticos, pensam matemàticamente. Apesar da existência do "Teorema de - Platão" (que possìvelmente não é dêle), parece que Platão não contribuiu em nada para o desenvolvimento da geometria, porém, é fora de dúvida que êle conhecesse perfeitamente as matemáticas do seu tempo. No pórtico de entrada da "Academia" lia-se: "Aqui não deve entrar quem não saiba geometria". Por outro lado, Platão tinha em sua mocidade, sofrido a influência de Cratilo - sofista - que dizia que,

como tôdas as coisas estavam em perpetua mudança, nenhum enunciado sôbre nada podia ser verdade e nem mesmo tinha sentido ser enunciado e que, portanto, era preferível sempre calar e nada dizer. Reforçava-se assim, na mente do jovem Platão, uma crença nas "formas" - perfeitas da geometria e na precariedade do mundo fenomênico.

Com êsse "back-ground", é que Platão recebeu, através de Sócrates (ou diretamente), a influência do pitagorianismo. Do mundo ilusório, passageiro e falso dos fenômenos, nada se podia dizer, mas havia algo - a forma geométrica - do qual se podiam enunciar - propriedades verdadeiras e eternas.

Se os geometras traçavam circulos ou triângulos na aréia e sôbre êles discutiam, as verdades a que chegavam não diziam respeito à imperfeição daqueles traços, mas, sim a uma realidade imperecível que ali tomava forma. A matéria era, em si, informe, porém, (methexei) "participava" das formas.

Seguindo, porém, a revolução socrática, Platão não poderia ficar na forma geométrica das coisas, e elaborou a sua teoria das idéias. Era a idéia como que uma forma generalizada:- a forma no dominio da atividade humana. Uma idéia seria, então, a forma pura, tanto de uma coisa, como de uma virtude humana. As qualidades das idéias eram perenes como as propriedades das figuras geométricas e, portanto, extremamente inteligíveis. Por outro lado, os fenômenos apareciam sempre encobertos pelas aparências confusas e nunca eram integralmente. Eram sempre parcialmente, como uma pessoa cuja natureza é de estar dormindo ou desperta, e se nos apresenta sempre parcialmente, ora de uma forma ora de outra, enquanto que as propriedades das figuras geométricas totalmente em bloco. As aparências não são senão sonhos da realidade fundamental que são as idéias.

a) O que é Metafísica?

Dessa forma, com Platão, inicia-se a Metafísica (embora não tivesse ainda êsse nome) como preocupação com o "ser-do-ente". Os pré-socráticos tinahm-se preocupado com as coisas e sua natureza (physis). Parmenides estabelecera o "ente", como "aquilo que é", tornando as coisas "inteligíveis" e possibilitando o raciocinio lógico. Platão pergunta sôbre o que torna possível que as coisas sejam e responde: o "ser" que elas têm. Para Platão ao conhecer-se uma coisa não se tem conhecimento da coisa mesma, porém do seu ....

ser-do-ente, isto é, da sua idéia. Assim, passou-se da preocupação das"coisas", para o "ente" e do "ente" para o"ser".

Essa preocupação tomou, mais tarde, o nome de"Metafísica" - "ciência" (epistene) do ser enquanto ser". Como para Platão, a idéia era a realidade última do ser, isto é, sua"realidade radial", pode-se definir a Metafísica, desde Platão, como o saber que procura a realidade radical. Ora, essa concepção da realidade radial exige uma estruturação da realidade tôda particular a qual tentaremos descrever a seguir.

A estrutura platônica da realidade é descrita, segundo - Giorgio de Santillana (1) no seguinte trecho do livro VI da "República", um dos seus diálogos mais importantes:

Sócrates - Suponhamos que uma linha $(AE)^2$, cortada em - dois segmentos desiguais (pelo ponto C) represente, em proporção, o mundo das coisas vistas e pensadas e, então, corte-se cada segmento dessa linha na mesma proporção (em B e D). Os dois segmentos (AB e BC) das coisas visíveis, se diferenciarão em grau de clareza e obscuridade. Uma parte (AB) conterá imagens; por imagens eu entendo - primeiro tôdas as sombras, depois os reflexos na água e nas superfícies polidas e brilhantes e tudo o mais dessa mesma espécie.

À segunda parte do segmento (BC) pertencem, os animais a nosso redor, tôdas as árvores e plantas, tôdas as espécies de artigos manufaturados.

Estareis dispostos a admitir que a respeito da verdade e da inverdade haverá a mesma distinção entre o que é de opinião e o que é de conhecimento que há aqui entre a imagem e seu modêlo?

.....

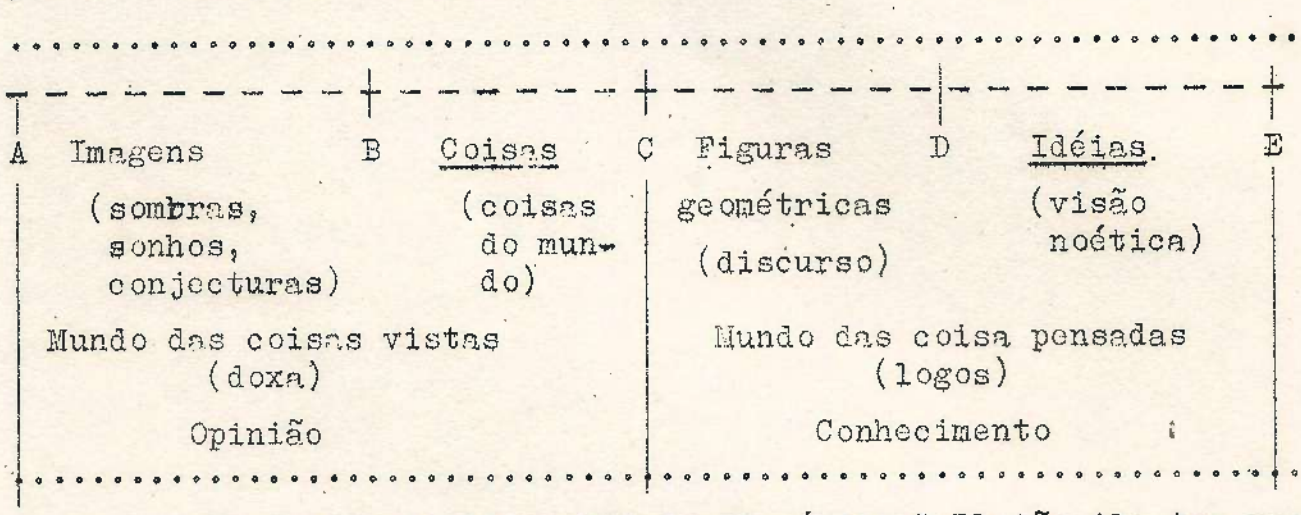
Consideremos então, como o segmento das "coisas pensadas" será dividido. Na primeira parte (CD) a alma, em pesquisa, é compelida a usar como imagens a imitação das coisas - as realidades do segmento anterior (BC) - e dessas coisas, admitidas como reais passa, não a um novo começo, a um primeiro principio, mas a uma solução; na segunda parte (DE), a alma passa de uma hipótese a um primeiro

---

1) Giorgio de Santillana - "The Origius of Scientific Thought" - Nentu Books, 1961

2) O diagrama que fazemos e as referências entre parênteses não existem no texto de Platão, mas sim na citação de Santillana

princípio livre de hipóteses, sem o auxílio das figuras que a outra parte (CD) utiliza, e faz o seu caminho de inquérito entre as próprias idéias, por meio delas sòmente.




No inicio do livro VII da "República" Platão ilustra por meio de uma alegoria o chamado "Mito da Caverna" e sua teoria das idéias (como realidade radical). Eis aqui o trecho em questão:

Sócrates - Vejamos agora, um retrato das condições da natureza humana em relação ao conhecimento e à ignorância, sob a forma alegórica que faço. Imagine a humanidade vivendo em uma caverna na qual há uma larga abertura que dá entrada ampla à luz em tôda sua extensão. Ali tem os homens desde a infância os pescoços e as pernas presos de modo que permaneçam imóveis e só vejam os objetos que estejam na frente. Mas a luz vem de detrás, de um fogo que os ilumina do alto a uma certa distância. Entre o fogo e os prisioneiros há um caminho, um pouco acima dêles, ao longo do qual há um pequeno muro parecido com os tabiques que os "marionetes" tem entre si e os espectadores para ocultar as molas dos bonecos que exibem.

Suponham ainda que ao longo dêsse muro há carregadores - carregando tôda sorte de objétos e os mantendo de forma que projetem, por cima do muro, figuras de homens e animais de tôda espécie talhados em pedras e madeira. Entre êsses carregadores uns conversam, outros se mantêm em silêncio.

Glauco - Que imagem curiosa! e que prisioneiros curiosos.

Sócrates - Pois são nossas imagens perfeitas. Pois, em primeiro lugar, diga-me: Que pensas que tais homens pudessem ver de si mesmos ou de outros povos senão suas sombras, as quais o fogo projeta na parede oposta da caverna?

Glauco - Nada mais, uma vez que são forçados a ter a cabeça imóvel durante tôda a vida.

Sócrates - E, portanto, tais homens haveriam certamente de crer que não houvera outra realidade senão aquelas sombras das coisas artificiais que desfilam.

Glauco - Necessàriamente.

Sócrates - Consideremos, agora, o que aconteceria se êles fôssem livres das cadeias e do êrro em que se encontravam. Imaginemos um dêsses cativos desatado, obrigado a levantar-se, a volver a cabeça e olhar firmemente a luz; tudo isso o feriria, impedindo-o - de distinguir os objétos cujas sombras antes via.... Não te parece mais real e verdadeiro do que o que lhe era apresentado agora?

.....

Precisaria de tempo para se afazer à claridade da região superior. Primeiramente, só discerneria bem as sombras, depois as imagens ..... refletidas nas águas ..... Mas ao cabo de tudo, estaria de certo em estado de olhar o próprio sol ..... Suponha então, que êsse homem volte à caverna e vá assentar-se em seu primitivo lugar ..... não ficariam seus olhos, agora, submersos em trevas? ..... e se tivesse de dar opinião sôbre as sombras e entrasse em discussão com os companheiros ainda presos, não é certo que os faria rir, com suas opiniões? Não lhe diriam que, por ter subido à região superior cegara, e que não valera a pena o esforço .....

Glauco - Por certo que o fariam.

Sócrates - Pois apliquemos, meu caro Glauco, essa imagem a tudo que dissemos. O mundo que percebemos é como a habitação na prisão, o fogo de lá é o sol daqui, a subida e a visão do umndo superior é o elevar-se da alma ao mundo intelegível .....

---

Compreenda-se as "idéias", para Platão, tinham uma existência real. Elas existiam realmente no mundo das idéias - o "topos uranicos" - para onde as almas humanas iam após a morte, quando suficientemente purificadas pela sabedoria, a fim de suportarem a luz da verdade. Platão no seu diálogo "Phedon" - que trata da imortalidade da alma - mostra-se nitidamente um adepto da religião popular grega chamada orfismo. Era a religião de Dionisius e dos mistérios órficos. Como orfico acreditava êle na alma como algo de totalmente separado e independente do corpo. Ela liberta-se do corpo (o qual é considerado prisão da alma) ao morrer. Se é perfeita, sobe ao "topos Uranico", para de lá reencarnar novamente; e se é imperfeita, perma

65-9606

túmulos.

No mundo das idéias a alma encontrando-se frente a frente com a realidade das idéias, conhece a sua verdade. Daí a metafísica platônica chamar-se de "realismo das idéias". Ao reencarnar-se, a alma numa criança, o processo de conhecimento, faz-se pelo "reconhecimento" e lembrança despertada na mente das crianças pelas aparências das coisas que se lhe vão apresentando durante sua vida.

Por isso sustentara êle, ser possivel, ensinar, simplesmente fazendo, por uma série de perguntas hábeis, despontar na mente do interlocutor a memória das "idéias". Dai a sua teoria do conhecimento como reminiscência. Conhecer é rememorar as idéias verdadeiras presenciadas pela alma no "topos uranicos".

b) - A atitude platônica em relação à ciência da natureza (physica)

Evidentemente, uma tal concepção da realidade deveria relegar o dominio da natureza para uma situação secundária e mesmo levar a considerar o seu estudo como destituido de qualquer importância, pois o que se passava na "physis" não era mais do que imitações imperfeitas da realidade radical que residia no mundo das idéias. - Essa atitude poderia agravar ainda mais a situação em que se encontrava o pensamento grego, desde Parmenides, na impossibilidade de - poder construir uma Física. Ela poderia mesmo impedir totalmente a formação dessa ciência. Entretanto, Platão, como todos os seus antecessores não fugiu à necessidade de tentar o estabelecimento de uma ciência da natureza. Ele escreveu também, o seu tratado "Peri Physeos" pois é êsse o sub-titulo de seu diálogo mais obscuro e complexo: o "Timeo".

O Timeo inicia-se com uma rápida súmula da "República", diálogo anterior, feito por Sócrates e depois, uma narrativa sôbre o desastre da Atlântida, enorme ilha do Atlântico que, por um cataclismo afundou-se no mar. Esse tema leva, dai por diante, o personagem Timeo, falando quase em monólogo, a tratar da natureza do cosmo. Evidentemente no pensar platônico o Mundo visível deve ter sido - criado de acôrdo com um modêlo ideal. Esse modêlo é o que sempre "é", enquanto que o mundo visível, continuamente, "vem-a-ser", sempre - nascendo e tornando-se outro sem cessar. Há um deus criador - o Demiurgo - que fêz o mundo temporal e cambiante de acôrdo com o modêlo eterno e imutável, presuposto a êle. A natureza é um organismo

portanto, vivo, pois que "psiché" em grego significa ao mesmo tempo movimento e vida. Só o modêlo do mundo é intelegível - é totalmente formal e, portanto, não está nem no espaço nem no tempo. O espaço seria como que a própria matéria que está feita a natureza - o receptáculo das formas naturais. O tempo é criado com o mundo e constitui a imagem móvel da eternidade.

Mas na natureza nunca se realiza totalmente a sua idéia. Isto é, as coisas se passam na natureza "aproximadamente" como no mundo eterno do "modêlo". Em linguagem moderna, Timeo afirmaria que a natureza é um "processo" e que, como todo processo, deve ter uma causa - é o Demiurgo - deus criador. A "causa" aqui teria o significado moderno de qualquer coisa que antecede o efeito e se acha necessàriamente vinculado a êle.

Como e porque o Demiurgo criou o mundo está escrito no diálogo em questão:

"Timeo":- Digamos, pois, por que êle (o Demiurgo) que formou o Devenir e o Cosmo, também formou o mundo. Esse criador era - bom, e enquanto bom, não nascia nêle nenhuma classe de inveja em relação a nada. Alheio à inveja, quis que as coisas nascessem o mais possível semelhante a êle próprio. Há plena razão em admitir a opinião da boca dos sábios, a saber: que isso é o principio essencial do Devenir e do - Cosmo.

O Deus quis que tôdas as coisas fôssem boas; deixou de parte, na medida em que estava à sua não tôda imperfeição e tomou tôda a massa visível, desprovida de todo re - pouso e quietude, prometida a um processo de câmbio, sem medida e ordem, e a conduziu da desordem à ordem, já que julgava que a ordem vale infinitamente mais que a desordem.

E ao que é ótimo não lhe seria permitido, nem era - permitido, fazer senão o que é mais belo.

Havendo refletido, concluiu que, partindo de coisas por sua natureza visivel, jamais poderia surgir um Todo carente de inteligência que fôsse mais belo que um Todo inteligente. E, por outro lado, que o entendimento não pode produzir-se em nenhuma coisa, se se lhe separa a Alma. De acôrdo com estas reflexões, depois de ter pôsto o Entendi-

fim de fazer dela uma obra que fôsse, por sua natureza, a mais bela e a melhor possível. Assim, pois, ao fim de uma reflexão verossímil, tem que se concluir que o Mundo é realmente um ser provido de uma Alma e de um Entendimento e que foi feito assim pela providência de um Deus".

Assim o Demiurgo criou inicialmente a Alma do Mundo feita de uma mistura de substância imperecível com as perecíveis segundo proporções misteriosas.

Depois foi constituido o cosmo que, por razões de perfeição, era esférico e finito, tendo a terra no centro e, em tôrno dela girando em órbitas esféricas a Lua, o Sol e os planetas. A Alma do Mundo impregna todo o cosmo, porém identifica-se com a esfera celeste. O mundo era constituido pelos quatro elementos: terra, no centro; fogo, no céu, e entre êles água e ar. Todos os elementos são limitados por faces triangulares ou resolvíveis em triângulos. O tetraedro é a figura elementar do fogo, o octaedro do ar, o icosaedro da água e o cubo da terra. Acreditava Platão que essas figuras seriam redutíveis umas às outras, e isso corresponderia à decomposição. Um icosaedro de água daria lugar a um tetraedro de fogo e um octaedro de ar a dois tetraedros de fogo. Tôdas as coisas existentes seriam compostos dêsses elementos.

Assim a atitude platônica em relação à ciência da natureza (physis) é a de considerá-la como "construida" por um deus demiurgo (operário) segundo um "modêlo" pré-estabelecido. Esse "modêlo" é formal é, portanto, de natureza matemática, e de alguma maneira, impõe-se ao próprio deus-criador. Os fenômenos naturais são imitações ou aproximações às formas pré-estabelecidas do "modêlo", mas, nêles existem, por participação, as formas geométricas e numéricas. É como se a própria essência da natureza fôsse matemática.

Ora, não é difícil perceber a importância dessa teoria no desenvolvimento da ciência, pois, que as leis científicas universais deverão sempre corresponder à relação entre universais, isto é, a sistemas de idéias, assemelháveis a "modêlos" platônicos. Assim a teoria da realismo das idéias, nas quais a matéria "participa" das idéias, domina uma larga parte do pensamento científico moderno. Está presente na cosmogonia moderna de Whitehead, um dos maiores cosmólogos que já apareceram.

Collingwood, no seu excelente livro "The Idea of Nature", assim a resume, em comparação com a visão de Whitehead:

1 - Para Platão as coisas do mundo visível acham-se modeladas, segundo as formas, aproximando-se dessas o mais possível. Nenhum movimento planetário, por exemplo, reproduz em realidade a curva matemática, mas aproxima-se dela. Para Whitehead os objetos eternos constituem realmente, segundo nossa expressão, "ingrediente" dos fenômenos fugazes. O mundo visível não é uma mera aproximação do inteligível, é precisamente, o mundo inteligível realizado aqui e agora.

2 - Por conseguinte, para Whitehead, qualquer qualidade que encontremos no mundo da natureza, deve ser um objeto eterno que ocupa um lugar no mundo eterno das formas: o azul de um pedaço de céu ou o odor de umas cebolas, não são menos objetos eternos que a igualdade ou a justiça. Enquanto que para Timeo, muitas das qualidades que encontramos no mundo visível podem ser consideradas, por assim dizer, sub-produtos, pelo fato de que êste mundo não é uma cópia exata do mundo inteligível.

3 - Para o Timeo, a alma do mundo mistura-se em seu corpo inteiro, e assim, concebe-se que o mundo, como um todo, capte mediante seu pensamento, as formas eternas com as que se modelam seus movimentos. Para Whitehead, as almas são uma classe especial de fenômenos, "ocasiões perceptivas", segundo as chama, de modo que, em lugar da psiquê envolver todo o mundo da natureza, aparece aqui e ali, dentro dela em pontos e intervalos de tempo bem determinados. Esta é uma divergência de doutrina característica de tôda a diferença que existe entre a concepção grega da natureza e a moderna".

9ª AULA a) Aristóteles - Um sistema unitário de pensamento.
b) A Física e a Metafísica de Aristóteles.

Aristóteles nasceu em 384 A.C., em Estagiva, colônia grega, situado onde atualmente existe o Mosteiro do Monte Atos. Era filho do médico de Felipe II, rei da Macedônia e foi professor de Alexandre Magno, o grande conquistador. Essa associação entre o filósofo e o guerreiro talvez explique muito do que sucedeu para ambos.

Quando rapaz aprendeu de seu pai a arte da medicina e teve oportunidade de contacto direto com os ensinamentos hipocráticos e com o duplo aspecto dêsses ensinamentos como arte de curar e de conhecimento positivo. Êsse fato explica o notável amor de Aristóteles pelo conhecimento da natureza. Interêsse êsse tão intenso que só pode dizer que coloriu todo o seu sistema de pensamento com uma tonalidade que, hoje poderíamos classificar de "naturalista".

Com 17 anos transferiu-se para Atenas e inscreveu-se na Academia de Platão. Permaneceu na Academia durante vinte anos que foram os anos de sua preparação. Daí as origens platônicas de seu pensamento. Entretanto, não se deixou absorver pelo mestre. Pelo contrário, provàvelmente já muito cedo apareceram divergências entre êle e Platão. Mas só houve um rompimento com a Academia depois da morte do mestre em 348 A.C. Foi quando Aristóteles abandonou seus condiscípulos acusando-os de quererem transformar a Filosofia em Matemática".

De 348 a 342 viveu principalmente em Assos e Mitylene; são dêsse período muitas das suas pesquisas da natureza. Fugindo da Atenas formalista, refugiou-se na Jônia e na sua História Natural. Em 342 foi nomeado professor de Alexandre permaneceu na Macedônia até 336. Então com aproximadamente 50 anos voltou a Atenas e fundou a sua própria escola, o "Lyceo". Durante 12 anos ensinou ali; a maioria das suas obras principais são dêsse período e são relatos das suas aulas. São obras que, como diz B. Farrington, "mostram uma tensão interna produzindo visões de uma chama espiritual por debaixo de uma forma técnica sêca exterior que reside na combinação de um respeito pelo idealismo platônico com a devoção pela pesquisa positiva". Em 323 com a morte de Alexandre, êle abandonou de novo Atenas e no ano seguinte morreu.

Suas obras principais são as seguintes: 1) A coleção dos tratados de lógica aristotélicas, conhecida pelo nome de "Organon" isto é, o "instrumento" - instrumento para pensar, como êle considera a Lógica. O Organon está dividido nas partes seguintes (cujos nomes são comumente citados em latim): a) "Categoriae"; b) "De interpretatione"; c) "Analítica Priora"; d) "Analítica Posteriora"; e) "Tópica"; f) "De Sophisticis Elenchis". O "Organon" permanece intacto e atual até hoje, pois é a nossa "Lógica Clássica".

O Segundo grande livro de Aristóteles é a "Physica" que trata da natureza como ela era entendida pelos gregos. Dêsse conhecimento natural aristotélico nada restou para a nossa ciência, sendo totalmente substituído por uma nova física, a partir do Renascimento. Depois dêsse, vem o "De Caelo" que teve pròximamente o mesmo fim. Entretanto, a atual "Filosofia Natural" muito deve a êsses livros aristotélicos.

Depois vem o grupo de livros sôbre biologia e psicologia, admiráveis até hoje pelo seu poder de observação e fidelidade aos fatos. Êsses livros mostram em Aristóteles um amôr pela natureza que deveria caracterizar um grego da idade de ouro e que só foi redescoberto no Renascimento. São êles, o "De Generatione et Corruptione"; o "De Anima"; "De Partilus Animalium"; e o "De Generation Animalium".

Depois dêsses livros vem a Metafísica, daí o seu nome, dado posteriormente: "meta-física", isto é, depois-da-física. Por último, vêm seus livros sôbre Ética, Política, Retórica e, finalmente, a sua Poética. Êsses eram considerados os livros de Filosofia "prática".

Desta lista de tratados, em primeiro lugar é patente que para Aristóteles tôdas as cousas eram, igualmente dignas de estudo e interêsse. Desapareceu aquela hierarquia das idéias de Platão para que, agora, todos os conceitos sôbre tôdas as cousas da realidade tivessem a mesma dignidade. Isto foi fundamental para constituição da ciência, como ela é entendida hoje.

É verdade que êle distingue as cousas em eternas e corruptíveis, como diz em sua "De Partilus Animalium": "Das cousas constituídas pela natureza há algumas inegendradas, imperecíveis, eternas; outras sujeitas à geração e a corrupção. As primeiras são excelentes sôbre tôda comparação e divinas, mas,

mais difíceis de conhecer. Os sentidos não arrojam sinão pouca luz sôbre elas e sôbre os problemas concernentes a elas que desejamos conhecer. Por outro lado conhecemos muito sôbre as plantas e os animais entre os quais vivemos". Mas, apezar de serem duas classes, cada grupo tem seu encanto especial. "A excelência das cousas celestiais faz que nossos mesquinhos conhecimentos acêrca delas nos causem mais prazer do que tudo que sabemos do mundo em que vivemos, como um simples olhar ao que amamos significa para nós, mais que a contemplação do panorama mais explendido. Mas o outro grupo nos oferece a vantagem da certeza e da plenitude do nosso conhecimento das cousas terrenas. A proximidade e a afinidade que essas tem para nós, podem contrabalançar o interêsse mais alto que tem as cousas do céu, as quais são objeto de uma filosofia mais alta".

Está explendidamente clara aí uma das diferenças que distingue Aristóteles de Platão. É verdade que o conhecimento só se poderia atingir pelas idéias. Só elas são inteligíveis e lógicas, mas, um ponto fraco do platonismo era, para Aristóteles, que as idéias tôdas se estabelecessem hierarquicamente subindo de degrau em degrau até a idéia suprema - o bem. Tivesse essa maneira de ver prevalescido e, jamais, se teria desenvolvido a ciência da natureza, pois, que não haveria interêsse algum em estudar as idéias inferiores - só a Ética teria importância. Atacando êsse ponto do platonismo, Aristóteles tornou possível a ciência da natureza.

b) A Física e a Metafísica de Aristóteles

A palavra "Physis" que designa a natureza para os gregos, evoluiu desde os pré-socráticos, adquirindo vários sentidos: primeiro, o de origem; segundo, o de semente ou aquilo donde as cousas se desenvolvem; terceiro: a fonte de todo movimento ou transformação; quarto: a forma das cousas naturais; quinta a forma em geral das cousas e, por último, a mais completa: forma das cousas que possuem uma fonte de movimento em si mesmas.

Desta maneira, para Aristóteles, a idéia mais completa de natureza, era a de um mundo de cousas que se moviam por si mesmo. Era um mundo vivo, caracterizado pelo movimento expontaneo. A natureza é, portanto, um "se-movente", quase o que, para nós, é um "animal".

A Física de Aristóteles é assim, antes de mais nada um "tratado sôbre o movimento". Êle dá uma solução ao problema que se vinha pondo desde que Parmenides entendera "aquilo-que-é", como algo inteligível - "o ente" - cuja estrutura lógica implicava em perfeição perene, anatagônica ao movimento. Aquilo-que é não pode se transformar sem deixar de ser, afirmava Parmenides. E, movimento para o grego incluia não só as transformações da natureza, como também as mudanças de lugar. Daí a dificuldade em que se encontrava o pensamento grego de poder construir, lògicamente, uma Física.

Para resolver êsse problema Aristóteles constroe uma teoria da realidade radical, isto é, uma Metafísica, na qual, em primeiro lugar, contrapondo-se a Platão, êle afirmava que as idéias não são separadas das cousas. Elas não tem realidade separada, mas, sòmente existem em relação às cousas das quais são idéias. O que realmente existe são os entes individuais. O ser dêsses entes (o que faz com que êles realmente sejam o que são) é a sua substância (ousia), a qual é a unidade ou identidade que suporta todos os outros característicos do ente. O ente teria três elementos: sua substância, sua essência e os seus acidentes. Falando em têrmos de Lógica: numa proposição, a substância é o sujeito e a essência (o que se diz da substância) é o predicado necessário para que a substância permaneça sendo o que realmente é. Finalmente, acidentes são os predicados não necessários. Assim, por exemplo, na proposição: " Pedro é homem branco", a substância é Pedro (que é homem branco), a sua essência é homem, e o acidente, branco.

Portanto, para Aristóteles a pergunta pela realidade radical-o que é o ser - é respondida: é a substância, como individualidade e totalidade do ente em seus característicos essenciais e acidentais. Haverá tantas substâncias quantos são os indivíduos. Daí se caracterizar o "realismo aristotélico".

Em terceiro lugar, o ente não é um gênero, onde se classificariam tôdas as cousas essencialmente semelhantes, mas, é simplesmente o indivíduo mais universal do grupo, aquêle indivíduo que seria caracterizado pelo essencial do gênero considerado. Em quarto e último lugar, diz Aristóteles do ente, que não há uma hierarquia dos entes, todos êles são igualmente valiosos. Assim diz Aristóteles que: "o ente, o bem e o único acompanham-se mùtuamente", isto é, o ente sugere o único (o indivíduo) e o bem (o seu valor de bom).

Segundo Aristóteles pode-se referir ao "ser do ente" de quatro maneiras diferentes. Na primeira referimo-nos ao "ser-em-si" ou por acidente, isto é, referimos à essência ou ao acidente do ente. Em segundo lugar, dizemo-lo segundo as suas categorias. Essas "categorias" do ser são aspectos gerais da realidade. São predicados, porque nos dizem de que classe de entidade se trata. Podia-se dizer, também, que as "categorias" são fatos linguísticos resultantes de estudo dos têrmos de uma proposição. Elas são, as categorias de: substância, quantidade, qualidade, relação, lugar, tempo, posição, estado, ação e paixão. Nelas todos se reconhecem classes gramaticais como substantivos, adjetivos, advérbios e verbos.

Em terceiro lugar, o ser pode ser dito como "potência", isto é, o "poder-ser" e como "ato", isto é o "ser-atual". Assim o homem é um ser em ato, cujo ser em potência foi a criança. Essa concepção aristotélica é fundamental para entender-se a sua Física, isto é, sua solução do problema de movimento ( ou transformação).

Finalmente, o ser pode ser dito como verdadeiro e como falso. Há um ser verdadeiro cuja verdade está em si mesmo, no mesmo sentido em que digo que uma moeda de ouro é verdadeira ou falsa.

Ainda dentro dessa linha de análise a Metafísica de Aristóteles afirma que o ser compõe-se de "aquilo-que-é", isto é, sua essência e do "ser-em-ato" - sua existência.

A partir dêsses princípios da Metafísica, a Física é construída por Aristóteles. Ela não é, porém, como o é para nós , uma busca indutiva das leis gerais da natureza. É, porém, uma análise "a priori" das transformações e movimentos que se produzem na "physis" e das causas que produzem êsses movimentos. Se trata dos movimentos, a Física deve se ocupar das substâncias (ousia) que tendo existências separadas são mutáveis e perecíveis,.

Pelo contrário, a ciência que se ocuparia das substâncias que, não tendo existências, separadas, são imutáveis, como as figuras geométricas e os números, seria a Matemática. A Metafísica seria a ciência das substâncias separadas, imutáveis e eternas. Tais como o "primum mobile", a "última ratio", o "ser enquanto-ser" e, enfim, Deus.

As substâncias da natureza têm, como ingredientes os três princípios: a matéria (hyle); a forma (morphe) e a privação da

forma. O com o que está feito algo, é a matéria, mas, é necessário que ela não seja definida, porque então tomaria uma forma. Assim se digo que a mesa é feita de madeira; essa madeira só será matéria da mesa enquanto não definida. O mesmo se poderá repetir se digo que a celulose é a matéria da madeira; e assim por diante. Portanto, "matéria" é algo de muito pouco material, para nós modernos. Mesmo porque a matéria pode ser diferente do que chamamos o material. Assim, é possível dizer, aristotèlicamente, que a matéria de um poema são as palavras com que êle é composto.

Por outro lado, para entendermos o que é "forma" poderemos partir da idéia geométrica de "forma": a forma de um triângulo ou de um círculo, aquilo pelo qual uma figura geométrica é a figura que é, e tem suas propriedades bem definidas. Ora, isso aproxima nìtidamente o conceito aristotélico de "forma", da "idéia" de Platão. A forma de algo é aquilo que lhe dá um sentido final - um "telus". Daí surge a teleologia ou finalismo próprio de tôda a concepção aristotélica da natureza.

Genèticamente à matéria informe junta-se a forma para originar uma substância. A dialética de matéria e forma, faz surgir inevitàvelmente a "privação de forma" como um ingrediente necessário da natureza. Tôda a transformação começa com a ausência de algo que é adquirido no processo. Há assim uma "privação" inicial e uma "forma" final. E a transformação é sempre a "atualização" do que é "potente"; daí os conceitos de potência e ato, acima referidos. Garantindo essa transformação, entretanto, é necessário um elemento constante, estabelecendo a ligação entre o início e o fim, para que o processo permaneça o mesmo. Êsse elemento é a matéria. Uma semente é árvore em potência, a árvore o é, em ato. Porém, tanto na semente como na árvore haverá uma só matéria.

Collingwood, no seu livro anteriormente citado, explica superiormente êssos conceitos, dizendo: "se uma semente desenvolve-se de verdade em planta e não meramente transformando-se nela por puro azar, devido ao impacto caprichoso de partículas suficientes de matérias procedentes do exterior, êsse desenvolvimento se faz, controlado por algo não material, a saber, a forma de uma planta, e de tal planta específica, a qual não é outra coisa senão a idéia platônica de planta como causa formal da planta plena e causa final do processo, em virtude do qual, a semente se desenvolve plenamente".

A semente se desenvolve em parte porque anhela tornar-se planta e êsse anhelo é compreensível porque as cousas da natureza, sendo móveis, têm "psichê" e, por conseguinte, têm anhelos e desejos, embora não possa conhecer o que deseja. A "forma" é o objeto dêsses desejos. Seguindo as próprias palavras de Aristóteles:- "a forma não é em si mesmo movimento, mas é a causa e o fim do movimento". Portanto, "o anhelo" de tôda cousa natural é o de encarnar a forma com sua própria matéria, de imitá-la o melhor possível, diz Collingwood.

Mas tôda a transformação na natureza é uma continuidade de causas e efeitos, nada sendo possível se originar de nada. As causas que se encontram na "physis" são de quatro tipos. Duas delas são intrínsecas ao ente: a "material", isto é, a madeira com que é feita a mesa; outra "formal", isto é, a forma da mesa acabada. Duas outras são extrínsecas: a "eficiente" que está na própria operação do carpinteiro que fabrica a mesa; e a "final" que seria o projeto ou a idéia, da mesa na mente do carpinteiro. Se para nós, é bastante compreensível a diferença entre as causas materiais e eficientes e muito difícil de distinguir, com a nossa mentalidade moderna, as causas formais das finais.

Nas nossas ciências modernas só prevaleceram os conceitos de causa eficientes ou finais. Nas ciências físicas atuais, sòmente a causa eficiente está presente. Nas ciências biológicas é possível interpretar a natureza em base as causas finais, quando se explica, por exemplo, a existência dos organismos pelas suas finalidades na natureza, ou os órgãos pelas suas funções. As causas intrínsecas: material ou formal, não são consideradas para nós, de forma alguma como causas, no sentido que essa palavra tem hoje em dia.

Entretanto, Aristóteles foi suficientemente observador para ver que há acontecimentos que se dão, por acaso ou sorte, fortuitamente, os quais parecem não provirem de causa alguma. Diz êle textualmente: "além das causas que acontecem sempre da mesma forma ou na maior parte das vêzes da mesma forma, há as cousas que acontecem por acaso ou fortuitamente". Entretanto, êle considera êsse acaso, como um simples nome para designar um encontro imprevisto de dois ou mais encadeamentos vigorosos de causas.

Além dessa transformação de substância, em que uma substân

cia da natureza em existência tem a capacidade de deixar de existir para dar lugar a outros, transformando-se em seus atributos essenciais ou acidentais de uma a outra espécie, há também as transformações de lugar ou o que chamamos nós, modernos, de movimento.

A transformação de lugar é também uma atualização do que é potencial. Um móvel numa determinada posição estará nela em ato; e, em potência, em tôdas as posições sucessivas de sua trajetória. Assim o movimento dá-se contìnuamente e é divisível ao infinito. Êle se dá no espaço que é o conjunto dos vários lugares onde estêve o móvel e a medida dêsse movimento é o tempo.

Então, nada que se move pode mover-se a si mesmo. Cada ser móvel requer alguma cousa que defina sua origem e sustente o seu ser. O universo físico é, portanto, eternamente móvel. Acima dêsse mundo sub-lunar perecível e cambiante, existem as esferas constituídas por substâncias primeiras e eternas que movendo-se dão origem aos movimentos terrenos; porém, elas mesmas são movidas pelo movimento perfeito da esfera das estrêlas fixas a qual por sua vez é movida por um "motor-imóvel" causa primeira de todo movimento, mas, que não é movido por nada. Êsse "motor-imóvel" será Deus.

E assim, com surprêsa nossa, chegamos ao final da "Física" aristotélica, concluindo, que o estudo na natureza na Grécia, deveria necessàriamente terminar numa teologia.

10ª Aula - A Biologia e a Psicologia de Aristóteles

Tínhamos chegado a concluir, examinando a atitude grega em relação à natureza, que os gregos procuravam, em tôda a atividade que hoje interpretamos como ciência grega, responder a pergunta: o que existe? Tínhamos visto que a resposta a essa pergunta evoluiu à medida que o conceito de "physis" evoluia, desde o conceito inicial de "arché" das cousas até o conceito platônico de "idéia". Finalmente, tínhamos chegado, com Aristóteles a entender a "physis" como o que existe como substância animada (dotada de movimento próprio). Assim a Física, para Aristóteles, incluiria a sua Biologia (ou História Natural) e a sua Psicologia (ou tratado da Alma). Êsses livros tratam de como, no mundo dos animais e dos vegetais, as substâncias transformam-se, nascem e corrompem-se, passando do ser-em-potência ao ser-em-ato, variando a sua forma, enquanto a matéria permanece como um substrato indefinível. No campo da História Natural essa transformação chama-se "geração e corrupção" sempre sob a ação das quatro causas da Física. Entretanto aqui a causa final é preponderante, porquanto, todos os animais e vegetais estão animados de um "anhelo" teleológico no sentido de realizar a perfeição da espécie. "A natureza tudo faz a vista de um fim" diz êle.

Na sua "História Animalium" que é constituída por relatórios de observações anatômicas e descrição de 455 espécies, com ênfase na anatomia, conseguiu Aristóteles ver uniformidade sistemática no mundo dos animais e vegetais, que antes parecia aos homens tão confuso e dispar. Nessa sistemática há uma organização dos sêres vivos desde os mais complexos até os produzidos pelo limo gerador ou por geração espontânea, abaixo dos quais só há a substância inanimada. Diz ela, no livro em questão: "A natureza passa gradualmente dos sêres inanimados aos animados de forma tão contínua que não é possível discernir-se a linha de marcação e que não se pode determinar a que classe pertence uma forma intermediária. Assim depois da classe dos entes inanimados vem imediatamente a das plantas... Todo o reino vegetal parece dotado de vida, se é comparado com o mundo inanimado, mas, se o compararmos com o reino animal êle parece inanimado".

"A passagem dos vegetais aos animais é contínuo... Entre os entes marinhos, há onde se possa perguntar se se trata de um animal ou de uma planta. Por exemplo, alguns dêsses entes têm raízes e morrem se os arrancamos: assim como os moluscos de valvas que vivem agarrados ao solo e que são incapazes de viver depois de arrancados. Tôda a classe dos testáceos assemelham-se também às plantas, se se os compara com os animais que se movem".

"Assim, é sempre por uma diferença insensível que se passa de uma espécie à seguinte, cada espécie se achando mais prendada que a precedente em relação à vida e ao movimento".

Aristóteles constatou a existência de entes intermediários entre os do mar e os da terra, como os cetáceos; entre os quadrúpedes e as aves, como os morcegos; e entre os animais e as plantas, como as esponjas e os acaleфos.

Nessa linha de pensamento é possível retirar das páginas de Aristóteles uma classificação dos entes vivos - uma "scala naturae" e essa classificação é feita pela maneira de sua reprodução. É a seguinte:

A) - Vivíparos - os animais que nascem vivos, entre êles encontrando-se: a) os homens; b) os quadrúpedes vivíparos da terra (os mamíferos); c) os cetáceos.

B) - Ovíparos - os animais que nascem de ovos. Êsses seriam divididos em duas classes:

a) - os de ovos perfeitos - entre os quais classificam-se: os bipedes (aves); os quadrúpedes ovíparos (répteis); e os animais sem pernas (ofídios)

b) - os de ovos imperfeitos - entre os quais classificam-se: os animais da água (peixes); os animais de esqueleto externo (testáceos); os animais moles com conchas (crustáceos); e os animais moles sem conchas (cefalopodos)

C) - Vermíparos - os que nascem de vermes (insetos).

D) - Os produzidos pelo limo gerador ou por geração espontânea - entre os quais encontram-se os moluscos, os zoofitos e as plantas inferiores.

Diante dessa classificação e da concepção finalista que Aristóteles tem da natureza, poder-se-ia concluir imediatamen-

te que o Stagirita tinha uma concepção evolucionista da vida. Quando se lê em Darwin a afirmação: "Lineo e Cuvier foram meus dois deuses, embora de maneiras muito diferentes, mas êsses não eram senão alunos ao lado do velho Aristóteles", poder-se-ia ter como confirmada essa suspeita. Nada poderia ser tão errado, entretanto, como chegar a essa conclusão. Tudo centrava-se, para Aristóteles na substância individual - a classe não seria mais do que uma coleção de individualidades de mesma espécie - porém todo o "anhelo" finalístico da natureza, para Aristóteles, não visava mais que a perfeição do indivíduo, e , no máximo através dêle, da espécie. É completamente ausente de Aristóteles a idéia de uma evolução de espécie a espécie. Êle acredita simplesmente num "parentesco" de espécie a espécie que explicaria os seus caracteres semelhantes.

Isto está ainda mais explícito nos livros: "De Partilus Animalium" e "De Incessu Animalium" onde se constroem teorias baseadas nas observações anatômicas anteriores. Nêsses livros, entretanto, está patente o interêsse principal no sentido de se verificar quais são as causas que, em cada caso, determinaram a composição dos animais, como organismos perfeitos e excelentes. Isto é, êsses livros são "tratados" sôbre os modos em que a "matéria" dos animais é arranjada a fim de conseguir-se realizar aquêle fim de excelência da espécie, através do indivíduo. Êsses fins são tidos como as principais razões da origem e do desenvolvimento das estruturas vivas. Cada indivíduo é feito para si mesmo e assim é perfeito. As partes são inteligentemente organizadas à vista do todo, mas, sem interessar aos outros organismos. Desta forma a finalidade, ou teleologia, do mundo biológico é interna a cada indivíduo: crescer e reproduzir sua espécie, mover-se tão livremente quanto permitam suas circunstâncias. Cada espécie é, entretanto, em si excelentemente organizada. É sintomático que, à tão arcuta observação de Aristóteles, tenha escapado os vestígios ou rudimentos de órgãos existentes em algumas espécies; pois, que êle estava absorvido com a idéia da perfeição do indivíduo.

Não há portanto, na concepção aristotélica da natureza, lugar para a idéia de evolução a qual requer uma teleologia externa aos indivíduos e uma imperfeição individual. Na biologia de Aristóteles a "causa final" - que é o propósito ou o "anhelo" da própria natureza - confunde-se com a causa formal

dos próprios entes vivos (o que está muito coerente com a sua metafísica) e aproxima-se do "logos" socrático; isto é, é algo necessário para que a natureza adquira um sentido inteligível e ao mesmo tempo uma orientação na realização do indivíduo perfeito. Assim se deve entender a frase do "De Partilus Animalium": "... assim como as obras humanas são produtos da arte, assim os entes vivos são manifestamente produtos de uma causa ou princípio análogo..."

Sob um ponto de vista, puramente científico se poderia dizer que "De partilus animalium" trata de fisiologia. Assim que as partes dos animais são: a) substâncias físicas; b) partes homogêneas: tecidos, sangue, gordura, cérebro, ossos; c) partes heterogêneas: os órgãos, cada um com uma função. Dêsses órgãos os mais importantes seriam os do sistema digestivo pois que todo ente vivo se organiza em tôrno de um tubo digestivo, dotado de duas extremidades; por uma o ente absorve a nutrição, por outro rejeita os resíduos. O pulmão seria um órgão para regular o calor do corpo e o cérebro também. O sangue absorve os alimentos e os distribue pelos tecidos; a matéria derivada dos intestinos passa ao coração, em forma de sôro e é convertida em sôro. Um excesso de sangue produz o esperma; um excesso de comida, as feses.

A Psicologia de Aristóteles está no seu livro "De Anima" , o qual entretanto, não se separa da sua série de livros sôbre biologia. A palavra grega "psyché" pode ser traduzida por "alma", mas, também por "vida" ou "princípio vital", de forma que será possível afirmar-se que êsse livro de Aristóteles trata só e simplesmente daquilo que hoje consideramos como a "vida", na biologia, a qual só existe num animal ou vegetal vivo. Quando Aristóteles quer definir os entes da sua biologia, êle diz: "Dos corpos naturais há uns que estão dotados de "psyché" (vida) e outros não; por "psyché" entendemos a faculdade de crescer e de decair independentemente de outros indivíduos".

Às substâncias concretas vivas, Aristóteles as chama "empsychia", porém, afirma que nessas, a matéria é o corpo, e a alma sua forma. Assim, a alma pode ser descrita, no sistema aristotélico, como a forma ou realização do animal. A forma é sempre a "realização" de todo o corpo e de suas partes. Assim se o homem é um animal inteligente - e a inteligência é uma

propriedade da alma, isto é, da forma - as partes do corpo humano serão realizadas por causa dessa inteligência. Assim as mãos do homem apareceram porque êle é inteligente e não, ao contrário, como afirmava Anaxagoras. "O ente mais inteligente não é aquêle capaz de utilizar o maior número de utensílios? Ora a mão não é um utensílio que substitue todos os outros. Foi, portanto, ao ente capaz de adquirir o maior número de técnicas que a natureza deu o utensílio mais útil: a mão", lê-se em Aristóteles.

A alma, entendida como princípio de atividade dos entes vivos, tem três partes ou faculdades: 1) alma vegetativa (ou nutritiva), presente em tôdas as plantas ou animais; 2) alma sensitiva (ou animal) que preside as atividades de sensação e mobilidade, presente nos animais; 3) alma racional que só aparece nos homens, preside as atividades mentais do entendimento.

Tudo isso leva ao problema da imortabilidade da alma. Evidentemente nem a matéria pode existir sem a forma, nem a forma sem a matéria para que haja um indivíduo. A forma poderá existir independentemente de cada indivíduo, mas, não é independente da existência material. Assim a alma, como forma do corpo exige para sua existência e existência dêsse. Mas no fim do "De Anima", quando se trata da alma como sede da "razão" humana e vê-se que a razão humana participa da razão universal que rege tôdas as cousas, Aristóteles chega a concluir que a alma racional chega ao corpo "de fora" e, portanto, continua a existir depois da morte do corpo.

11ª Aula - O divórcio da Filosofia e da Ciência, em Alexandria.

Com a morte de Alexandre Magno, em 323 A.C., a vida de Aristóteles em Atenas, tornou-se difícil. Era acusado de "macedonismo", colaboracionista com os invasores, e quasi foi julgado por impiedade. Fugiu dizendo "querer evitar que Atenas cometesse o seu segundo crime contra a filosofia". Morreu no ano seguinte.

O Liceu continuou com seu amigo Teofrasto (372-287) e depois, com Strato, porém foi perdendo importância até desaparecer completamente.

Em cêrca do ano 300 A.C. um general do exército de Alexandre, Ptolomeu, que se tinha sagrado Faraó do Egito, fundou o Museo de Alexandria. Êsse Museo tinha uma Biblioteca que chegou a possuir 400.000 rolos de papiros, dirigida por sacerdotes, e uma Escola, subordinada à Biblioteca, dividida em seções correspondentes aos vários ramos do saber, cada uma delas entregue a um sábio escolhido pelos sacerdotes. Deu-se então, uma organização de tal forma favorável à especialização que, em Alexandria, observou-se pela primeira vez o fenômeno (moderno) da especialização.

No período mais brilhante do Museo, entre 300 e 200 A.C. haviam ensinando em Alexandria, fisiologistas como Herofilo e Erasistrato, êsse último discípulo de Strato, os quais iniciaram o estudo do sistema nervoso, dissecando cadáveres. Conta-se que só Herófilo dissecou mais de 600 cadáveres humanos.

Chegaram-lhes a conclusão de que o cérebro era o centro do sistema nervoso e, portanto, o centro da sensação e do pensamento.

Havia também Euclides (350-289), antigo discípulo da Academia, a quem devemos a forma definitiva da geometria que até hoje utilizamos na nossa vida prática: A Geometria Euclidiana. Euclides, pràticamente, nada creou de novo, o que fêz foi reunir tôdas as teorias geométricas já existentes na Grécia, sob a forma de um sistema postulacional.

Muitos volumes da sua obra são dedicados à assuntos que hoje classificaríamos entre os da Aritmética, porém, a parte mais importante é a parte em que êle mostra como é possível a dedução de todos os teoremas da geometria a partir de três noções fundamentais intuitivas: ponto, reta e plano; de nove

"noções comuns" sôbre grandeza; e das cinco proposições seguintes:

1) - É possível traçar uma reta unindo dois pontos.
2) - É possível traçar indefinidamente uma reta numa direção qualquer.
3) - É possível traçar um círculo dado um centro e uma distância.
4) - Todos os ângulos retos são iguais.

A quinta proposição é a que chamamos hoje de postulado de Euclides (isto é - o que Euclides postulava - pedia para ser demonstrado).

5) - Se traçarmos uma perpendicular, a uma perpendicular de uma reta, as duas retas (chamadas paralelas) nunca se encontrarão.

Assim foi construído pela primeira vez um sistema postulacional; isto é, um sistema constituído por teoremas deduzidos por análise ou demonstrados por redução ao absurdo, a partir de noções elementares e proposições primeiras: postulados e axiomas.

A Geometria de Euclides, assim, é, até hoje, o modêlo de tôdas as ciências postulacionais ou formais.

Um outro grande pesquisador da Escola de Alexandria, sucessor de Euclides, foi Eratosteles, (287-212) o autor do célebre "crivo de Eratosteles", que aprendemos na taboada. O problema dos números primos - êsse número que só são divisíveis por si mesmos ou por um - preocupou os gregos desde os pitagóricos. E o que mais os confundia e não haver relação alguma entre os têrmos da sua série. Eratosteles escreveu a série dos números num couro e cortou os pontos onde estavam escritos todos os números primos e o resultado foi o célebre "crivo".

Foi Eratosteles que pela primeira vez mediu o diâmetro da terra, embora só vagamente, naquela época, se pudesse compreender que a terra era esférica. A terra seria esférica, por razões de perfeição da forma esférica, mas, isso para os gregos teve tão firme evidência (como diríamos nós hoje) que Eratosteles, simplesmente, deu um passo a mais e mediu o diâmetro da terra. Para tanto, simplesmente, utilizou a geometria, medindo a distância entre duas cidades: Alexandria e Assuan, que por coincidência estão no mesmo meridiano e mediu a inclina-

ção do sol em Alexandria quando êle estava a pino em Assuan. O cálculo foi perfeito e o êrro extraordinàriamente pequeno.

Muito importante, ainda, na Escola de Alexandria, foram os estudos astronômicos de Aristarco de Samos (310-230), que mediu a distância relativa entre a Terra e a Lua e a Terra e o Sol por meio de medida do ângulo entre a Lua e o Sol no momento em que há meia-lua perfeita e o Sol e a Lua, pela manhã, estão ambos visíveis no céu. Nesse momento, como a meia-lua é perfeita, o Sol está numa reta quase normal ao eixo que une a Terra à Lua. Medindo o ângulo que da Terra abrange o Sol e a Lua, é fácil, por meio de correlações no triângulo, calcular a distância ao Sol em proporção da distância da Terra à Lua. Aristarco de Samos mediu 87° para êsse ângulo, porém, na realidade êle é de 89° 50'. O êrro em si, é pequeno, porém, a proximidade de 90°, faz com que as distâncias cresçam espantosamente para pequenas variações de ângulos. Os 87° de Aristarcos entretanto, eram suficientes para mostrar que o Sol se achava muitíssimo mais distante da Terra que a Lua. Por outro lado, sabendo-se a distância relativa da Terra à Lua e da Terra ao Sol e medindo-se os diâmetros aparentes dos dois astros (ambos pròximamente iguais), chegava-se à conclusão que: se o Sol estava tão mais distante da Terra que a Lua, e se, entretanto, parecia-nos de diâmetro semelhante, era porque êle era proporcionalmente maior que a Lua. Por outro lado, a observação da Lua de dois pontos diferentes da Terra, podia nos dar uma conclusão sôbre a distância até a Lua em têrmos de diâmetros da Terra. Concluiu-se daí, que a distância à Lua era de 60 vêzes o diâmetro da Terra; ao Sol, a distância era de 20 vêzes a distância da Terra à Lua e portanto, 1200 vêzes o diâmetro da Terra. O Sol seria, portanto, espantosamente maior que a Terra. Hoje sabemos que, na realidade, as distâncias são bem maiores que essas. Tudo isto levou Aristarco de Samos a concluir que não era lógico que um corpo tão menor que outro, como a Terra, fôsse o centro em tôrno do qual o outro, tão maior girasse e Aristarco concluiu, então, ser o Sol e não a Terra o centro do Universo, pois era razoável que os corpos celestes menores girassem em tôrno dos maiores e não inversamente.

Nessa época, porém, havia um fato que impedia a concepção heliocentrica do Universo:- era a observação das estrêlas fi-

xas. Se a esfera das estrêlas fixas girasse em tôrno do Sol e não da Terra, pensavam êles então, na Terra, que por sua vez girava em tôrno do Sol, observaríamos movimentos irregulares no céu das estrêlas. Entretanto, êsse Céu move-se uniformemente - logo a Terra é o centro do seu movimento. Isto só poderia ser explicado (como o é hoje), se a distância às estrêlas fôsse tão grande que a distância da Terra ao Sol se tornasse desprezível em face dela, e tanto fizesse tomar a Terra ou o Sol como centro da rotação do céu das estrêlas - isto é, o céu das estrêlas tinham um diâmetro infinito. Mas o infinito era desconhecido dos gregos e isto os impedia de poder compreender o helio-centrismo.

Arquimedes (287-212) de Siracusa, na Sicilia, não pertenceu diretamente à Escola de Alexandria, mas, lá estudou e mantinha com ela contacto estreito não só por visitas esporádicas, como também, por ser amigo de Eratosteles. Pode-se dizer de Arquimedes ter sido êle o fundador da Física como a entendemos hoje, porquanto foi êle o iniciador do estudo dos movimentos como movimento. Enquanto que na Física anterior a preocupação estava em entender a possibilidade do movimento e de torná-lo inteligível, já Arquimedes (como o físico moderno) não tem essa preocupação e simplesmente procura relacioná-los com leis matemáticas. Com isso estabelece relações entre o movimento e a Gemmetria que dão origem à parte da Mecânica que hoje é chamada de Cinemática.

Assim um círculo poderá ser considerado como a figura produzida por um ponto que se desloca mantendo-se sempre a mesma distância de outro ponto fixo. Uma espiral é por êle descrita da seguinte forma: "se uma semi-reta girar num plano, com velocidade constante, em tôrno de sua extremidade e se um ponto se deslocar com velocidade constante ao longo dessa semi-reta, êsse ponto descreverá uma espiral". Estava criado o conceito de trajetória e com ela a geometria do movimento, isto é, a cinemática.

Por outro lado, preocupado com a invenção de máquinas simples, êle procurou também teoretisar os princípios dessas máquinas. A sua frase, sempre repetida: "dêem-me um fruto de apoio e eu levantarei o mundo" retrata êsse espírito. Segue-se daí a teoria das alavancas, baseada no princípio por êle enunciado: "duas grandezas se equilibram quando são colocadas à

distâncias diretamente proporcionais a seus pesos". Com essas teorias aparece a Estática, o capítulo seguinte da Mecânica. Descobre ainda, a noção do centro de gravidade dos sólidos e generaliza essa noção ao aplicá-la ao centro de gravidade das figuras geométricas - a ponto de escandalizar seus conterrâneos calculando o "centro de gravidade de um sombra". Com a teoria dos centros de gravidade e os estudos decorrentes dos deslocamentos dos graves sob a ação do seu próprio peso inicia-se a Dinâmica.

Tôda essa atividade teórica de Arquimedes era, entretanto, acompanhada por uma aplicação prática por meio de inventos mecânicos. É bem conhecido o torniquete de Arquimedes para levantar água. É conhecido que foi êle, também, o inventor da polia e de uma enorme quantidade de máquinas simples; muitas delas ideadas para a defesa da çidade de Siracusa, colocada entre Roma e Cartago, em guerra. É bastante conhecida a descrição do cêrco de Siracusa, pelo exército romano, sob o comando de Marcelo e de como as máquinas de Arquimedes foram ali utilizadas. Morreu êle, pela espada de um soldado romano, no final da batalha.

Como é notório, tôda a nossa Hidroestática, é devida a Arquimedes e tudo iniciou-se com um problema prático. O rei de Siracusa, Hieron, amigo de Arquimedes, queria saber se a corôa que encomendava de um ourives era de ouro puro. De acôrdo com conhecida anedota, Arquimedes descobriu, durante um banho, a possibilidade de sabê-lo, por meio da determinação do pêso específico, -pesando-a submersa em água e medindo o volume de água deslocada. O problema da corôa foi resolvido, mas, o mais importante, para nós, é que dêsse insidente resultou a obra de Arquimedes "Sôbre os corpos flutuantes", origem da Hidroestática, cujas proposições iniciais são as seguintes:

1) - Uma superfície cortada por um plano passando por um ponto dado, será esférica, se a sua seção é uma circunferência tendo o centro no ponto dado.
2) - Se um líquido está em equilíbrio e imóvel, a forma de sua superfície é a de uma esfera tendo por centro o centro da terra.
3) - Um sólido do mesmo volume e de mesmo peso que o líquido no qual ela é abandonado, se afundará de modo a não emergir no líquido, mas, também a não afundar mais.

4) - Todo corpo sólido mais leve que o líquido onde êle fôr abandonado, não afundará completamente, mas ficará com uma das suas partes acima da superfície líquida.

5) - Um sólido mais pesado do que o líquido, no qual êle é abandonado, afunda-se de tal maneira que o volume de líquido igual à parte afundada, tenha o mesmo peso que o sólido inteiro.

6) - Quando um corpo é mais leve que o líquido em que êle se afunda e volta a superfície, a fôrça que o impulsiona para cima tem por medida a quantidade em que o pêso de um igual volume de líquido ultrapassa o pêso do corpo.

7) - Um corpo mais pesado do que o líquido, quando abandonado, descerá ao fundo, e seu pêso, no líquido, diminuirá duma quantidade medida pelo pêso de um volume de líquido igual aquêle do corpo.

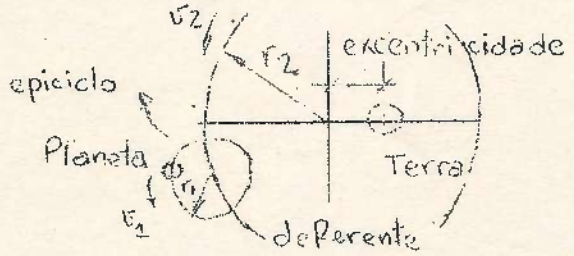
Nas matemáticas, a principal contribuição de Arquimedes é o seu método para medir as áreas das figuras e superfícies curvas. A essência dêsse método que se chama "levar ao limite" já aparecera em Endoxo e em Euclides, porém, Arquimedes a sistematisou. Essa operação de "levar ao limite" é essencial no desenvolvimento das matemáticas, pois, forma a base do Cálculo Diferencial de Leibniz e Newton.

Em essência o método será o seguinte: Se quizermos calcular a área de um círculo inscrevendo e circunscrevendo dela um quadrado. Evidentemente teremos que: a) - A área do quadrado inscrito é menor que a do círculo; b) - a área do quadrado circunscrito é maior que a do círculo. Se, agora, em vez de um quadrado inscrevermos e circunscrevermos octogonos, fazendo corresponder a cada lado dos quadrados, dois lados dos octogonos, teremos que as proposições a) e b) continuam (substituindo a palavra quadrado por octogono) porém a diferença entre as duas é menor.

Continuando a duplicar os lados das figuras inscritas e circunscritas iremos cada vez mais estreitando os limites entre os quais a área do círculo se encontra. Sem entretanto, podermos jamais reduzi-la a zero. Porém há uma tendência nítida para um valor que é chamado "o limite". Arquimedes achou que êsse limite estava para o caso do círculo de raio 1, entre 3 10/70 e 3 10/71. Ou seja, um valor médio entre êsses dois limites seria 3,1418... Êsse valor é o número $\pi$, cujo valor real é 3,1416...

Com o mesmo método Arquimedes fêz a quadratura da parabola e de outras figuras, mostrando como o princípio era geral e podia constituir-se como um método dos cálculos dessa espécie.

Depois de Arquimedes vários sábios passaram pela Escola de Alexandria e esta sofreu vários incidentes desastrosos, inclusive o incêndio, durante a ocupação romana em 48 A.C. Porém a Biblioteca foi restaurada e a função da Escola continuou. Nada foi, na Escola de Alexandria, tão importante para a posteridade como a grande obra de Ptolomeu (século II) que veio a ser conhecida com o título de "Almagesto". Seu título original grego era "Megale Syntaxis" e, por ela, se fazia uma síntese de tudo que se sabia até a época de positivo em relação à astronomia. O sistema de Ptolomeu funda-se principalmente nos estudos de um outro sábio Hiparco, de Nicea, (190-120 A.C.) o qual além de observar o movimento dos astros e catalogar a posição de mais de 1.000 estrêlas, concebeu uma solução para o problema do movimento dos planetas da seguinte forma:- cada planeta mover-se-ia segundo o contôrno de um círculo cujo centro movia-se em outro círculo cujo centro era a terra. O primeiro círculo era chamado epiciclo e o segundo, deferente. Com isso explicava-se o complexo movimento dos planetas como a combinação de dois movimentos circulares de velocidade constante. Para explicar a variação do brilho dos planetas e do diâmetro aparente da lua e do sol, Hiparco adotou ainda colocar a terra fora do centro do deferente, com uma certa excentricidade




A combinação das velocidades $v_1$ e $v_2$ e dos raios $r_1$ e $r_2$ e mais uma escôlha judiciosa da excentricidade permitiu a Ptolomeu organizar tabelas de previsão da posição dos astros cuja precisão era suficiente para a época (as eclipses podiam ser previstas com êrro de aproximadamente duas horas). Assim o sistema de Ptolomeu foi considerado perfeitamente correto e útil durante cêrca de quinze séculos.

Não se deve esquecer que além dessa contribuição, Ptolomeu foi o creador do método de projeção geográfica que leva seu nome e dos mapas utilizados durante tôda a idade média. O ma-

nuscrito original da Geografia de Ptolomeu era acompanhado dêsses mapas. Êsses desapareceram, mas como Ptolomeu anotava a longitude e a latitude dos lugares que mencionava, os mapas puderam ser reconstituídos. O Almagesto foi traduzido para o latim no século XII e a Geografia no século XV.

Finalmente, é bom não esquecer que foi da Escola de Alexandria que Galeno, o grande médico romano, ao qual se deve, conjuntamente com os hipocráticos, o desenvolvimento dos conhecimentos de anatomia e fisiologia humanas, que perduraram durante tôda a idade média, até os séculos rebeldes do Renascimento e Período Barroco.

Note-se que em tôda a atividade dos sábios da Escola de Alexandria, não há preocupação alguma pelo ser-dos-entes estudados. Há um alheiamento total da metafísica, tanto na obra de Euclides como de Arquimedes ou de Ptolomeu. São êles verdadeiros homens de ciência preocupados não com a realidade radical, mas, sòmente com as determinações práticas das cousas.

Ora, a Ciência assim divorcia-se da Filosofia, mas parece que perdeu sua fonte inspiradora. Declinou suavemente, sem movimentos renovadores, sem aquêle furor de investigação que vinha da Filosofia grega e desapareceu num mar de estagnação. A Escola de Alexandria foi-se afirmando à medida que o poderio prático de Roma se impunha. Quando Roma dominou o mundo, tôda a ciência transformou-se numa técnica a serviço da prática quotidiana. A Filosofia não desapareceu, mas, por sua vez desinteressou-se totalmente da natureza.

No ano de 390 da nossa era, parte da Biblioteca foi destruída pelo arcebispo Theóphilo, pois os sábios de Alexandria entraram em conflito com os cristãos fanáticos para quem o estudo das ciências era diabólico. Em 415 Hypatia, a primeira mulher sábia da antiguidade, foi morta por monges fanáticos. Começou assim o fim da Escola. Em 642 ela foi destruída totalmente pelo conquistador árabe.

-.-.-.-.-